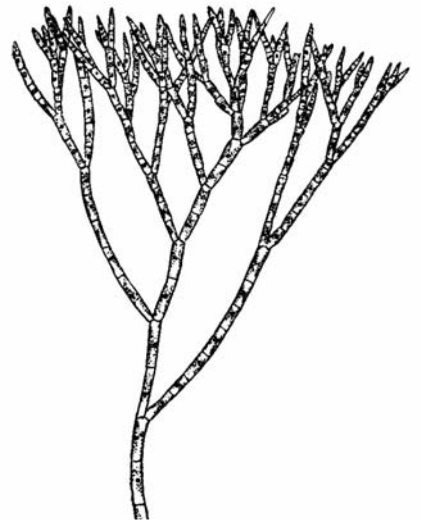
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ботаники

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РОДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Для учащихся средних школ, гимназий, лицеев
с углубленным изучением биологии



МИНСК
2004

УДК 582.23/.28 (075.3)
ББК
С

С о с т а в и т е л ь: **А.К. Храмцов**

Р е ц е н з е н т :
Главный научный сотрудник НИЛ гидроэкологии,
доктор биологических наук *Т.М. Михеева*

Рекомендовано Ученым Советом
биологического факультета
2004 г., протокол №

С	Краткое руководство по определению родов пресноводных водорослей / Сост. А.К. Храмцов. – Мн.: БГУ, 2004. – 49 с.: ил. Изложены общие методические указания по сбору и определению пресноводных водорослей, приводится ключ для идентификации водорослей до рода. Для учащихся средних школ, гимназий, лицеев с углубленным изучением биологии.

УДК 582.23/.28 (075.3)
ББК

© БГУ, 2004

ВВЕДЕНИЕ

Водоросли представляют собой широко распространенные автотрофные (редко вторично гетеротрофные) организмы, к которым проявляется постоянное внимание исследователей из-за их большой теоретической и практической значимости.

Тело водорослей в отличие от большинства высших растений не разделено на корень, стебель и лист, а представляет собой таллом (слоевище). По уровню организации водоросли бывают одноклеточными, колониальными и многоклеточными. Таллом многих водорослей может быть невидим невооруженным глазом (микроскопические водоросли) либо иметь вид нитей, ветвящихся или неветвящихся кустиков, подушечек, пузырей, сеточек.

Пресноводные водоросли обитают в толще воды (фитопланктон), в поверхностной пленке воды (фитонейстон), на дне водоемов (фитобентос), на поверхности водных растений и других подводных объектов (перифитон или обрастания). Прикрепленные к подводным предметам водоросли могут отрываться и плавать в толще воды в виде клубков нитей либо слизистых сгустков. Кроме типично водных условий, они встречаются на почве или в верхних ее слоях (почвенные водоросли), на субстратах, находящихся в воздушной среде (аэрофильные водоросли).

Познание водорослей начинается с их сбора и определения. В простейшем случае их можно собрать, отобрав пробы воды из канав, луж, рек, озер, болот, отжав сфагновый мох, взяв с помощью сачка “тину”, плавающую в толще воды, либо дерновинки с поверхности подводных предметов, дна водоемов. Интересные объекты обнаруживаются в иле, обрастаниях погруженных в воду предметов, на поверхности водных растений. По кирпично-красной, зеленой, сине-зеленой окраске водоросли легко отыскать на коре деревьев, влажной почве, камнях, влажной штукатурке, деревянных предметах и т. п. Найти водоросли можно также в аквариумах и других сосудах, длительно заполненных водой.

Пробы водорослей из каждого конкретного места не следует смешивать, а необходимо брать в отдельные широкогорлые емкости и этикетировать. На этикетках указывают место сбора, дату, фамилию сборщика. Данная информация будет необходимой при определении водорослей и окажется ценной для изучения биоразнообразия конкретного региона. Для временного сохранения от высыхания нитчатых форм можно поместить их в воду из того же водоема, откуда они взяты.

К определению лучше приступить сразу же по возвращению в лабораторию, что даст возможность увидеть водоросли живыми: рассмотреть естественную окраску клеточных структур, проследить за особенностями движения объектов. Чтобы сохранить пробы, можно прибегнуть к их фиксации. С этой целью используют формалин, разбавленный водой в соотношении 1:9. Для нежных жгутиковых и метаболирующих форм следует использовать более мягкие фиксаторы – раствор Люголя или фиксатор Утермёля, в основе которых KI и I_2. Эти фиксаторы лучше сохраняют естественный вид водорослей и слегка подкрашивают жгутики и другие структуры. С целью окраски структур водорослей используют также хлор-цинк-йод и метиленовый синий.

Для определения водорослей по предлагаемому руководству необходимо иметь микроскоп, предметные и покровные стекла, пипетку, пинцет, препаровальные иглы, кристаллизатор с водой, фильтровальную бумагу, лезвия безопасной бритвы, хлопчатобумажные салфетки.

Перед приготовлением временного препарата следует протереть салфеткой покровное и предметное стекла. Нанести на предметное стекло каплю воды. Стараться, чтобы капля была в центре и не сильно растекалась по стеклу. Нитчатые водоросли помещают в каплю, пользуясь пинцетом. Водоросли с поверхности коры, камней и т. п. можно соскрести в каплю лезвием бритвы или иглой. Далее необходимо тщательно расправить материал в капле при помощи препаровальной иглы. Микроскопические водоросли рассматривают, поместив на предметное стекло каплю пробы.

Накрывать покровным стеклом каплю с материалом надо следующим образом: взять покровное стекло двумя пальцами правой руки за боковые стороны, поднести к краю капли и привести в соприкосновение с водой, наклонить покровное стекло под углом 45° и начать его осторожно опускать до тех пор, пока центр стекла не коснется центра капли, опустить стекло. Жидкость должна равномерно растечься. Если под стеклом окажутся пузырьки воздуха, нужно осторожно постучать препаровальной иглой по стеклу или слегка приподнять стекло иглой и вновь опустить. Покровное стекло должно плотно прилегать к предметному. Лишнюю воду следует оттянуть фильтровальной бумагой. Если жидкости под стеклом недостаточно, необходимо добавить ее, поместив с помощью пипетки каплю возле покровного стекла.

Иногда потребуется окрасить препарат. Для этого с одной стороны покровного стекла следует поместить каплю красителя, а с противопо-

ложной положить полоску фильтровальной бумаги и протянуть краситель. Затем его таким же образом нужно заменить водой.

Определение начинают с того, что внимательно рассматривают объект вначале при малом, а после при большом увеличении микроскопа. Полезной будет зарисовка его в рабочий журнал. Нужно уяснить, является ли определяемая водоросль одноклеточной, колониальной либо многоклеточной, неподвижная она или подвижная и каким образом осуществляется движение, какова окраска, форма, место расположения, количество хроматофоров. Нужно рассмотреть структуры поверхности водоросли, определить наличие слизи, ее плотность и т. д. Все эти и другие признаки будут использоваться при определении объекта с помощью предлагаемого дихотомического ключа. Двигаться по ступеням ключа следует, внимательно рассматривая объект, читая формулировки тез и антитез, принимая или отвергая их в зависимости от наличия или отсутствия соответствующих признаков у идентифицируемой водоросли.

В основу настоящего руководства положен ключ из определителя "Пресноводные водоросли" (Гуревич, 1966), очень ценного для начинающего натуралиста, но ставшего библиографической редкостью и практически недоступного. Ключ несколько видоизменен, дополнен, адаптирован к условиям Беларуси и позволяет идентифицировать до рода некоторые самые распространенные у нас водоросли (включая цианеи). С целью определения их до вида и установления систематической принадлежности следует обратиться к специальным руководствам и определителям, которые указаны в списке литературы.

Ниже приводится пояснение некоторых терминов, которые встретятся при работе с ключом.

Автоспора – неподвижная спора бесполого размножения, приобретающая форму и строение материнской клетки, находясь внутри нее.

Акинета (спора) – толстостенная неподвижная клетка в пределах нити, имеющая плотную оболочку и зернистое содержимое (например, у синезеленых водорослей).

Вставочный ободок – ободок, который образуется в панцире диатомовых водорослей между загибом створки и поясковым ободком. В. о. бывают кольцевидные, полукольцевидные и другой формы. Они обеспечивают рост клетки.

Гетероциста – клетка в пределах трихома синезеленых водорослей, отличающаяся двухконтурной оболочкой и размерами, бóльшими, чем у вегетативной клетки.

Гипотека – меньшая часть панциря диатомовых водорослей, “коробочка”.

Глазок (стигма) – светочувствительная структура в протопласте в виде ярко-красного образования сферической, палочковидной, линзовидной или трапециевидной формы.

Глотка – структура в виде воронковидного углубления на переднем конце клетки водоросли (например, у эвгленовых, криптофитовых водорослей). Г. служит для захвата водорослью твердых пищевых частиц (бактерий, мелких водорослей).

Гормогоний – многоклеточный участок трихома синезеленых водорослей, осуществляющий вегетативное размножение.

Домик – твердый, отстающий от плазмалеммы, клеточный покров некоторых водорослей. Д. бывают открытого, бокаловидного, типа или закрытого типа с небольшим отверстием для жгутика. Д. могут быть сплошными или продырявленными; на поверхности их часто имеются шипы, бугорки, пунктирные утолщения, точки. В одних случаях Д. состоят только из органического вещества, в других – пропитаны минеральными солями.

Дорзовентральный – имеющий спинную, более выпуклую сторону и брюшную, более плоскую, а иногда вогнутую сторону.

Жгутик – органелла движения, представляющая собой вырост клетки, покрытый плазмалеммой.

Зооспора – спора бесполого размножения, подвижная за счет одного либо нескольких жгутиков.

Колония – более или менее сложное, постоянное для вида объединение, скопление талломов водорослей. К. может быть микро- либо макроскопической. Компоненты К. связаны либо не связаны между собой плазмодесмами, находятся как правило в общей слизи, либо соединены клеточными оболочками.

Панцирь – жесткий, разнообразный по химическому составу клеточный покров некоторых водорослей, состоящий из сросшихся либо соединенных без срастания частей (щитков, пластинок, створок и т. д.). П. может располагаться под плазмалеммой (тека некоторых динофитовых водорослей) либо над плазмалеммой (панцирь из чешуек у некоторых зеленых и золотистых водорослей, панцирь из двух створок у диатомовых водорослей).

Пиреноид – округлое образование в клетке водоросли, функционально и пространственно связанное с хроматофором.

Поясковый ободок – боковая часть эпитеки либо гипотеки без створки.

Поясок – совокупность поясковых ободков эпитеки и гипотеки панциря диатомовых водорослей.

Ребро – утолщение, выступающее над наружной или внутренней поверхностью створки панциря диатомовых водорослей.

Створка – плоская либо выпуклая часть эпитеки или гипотеки без пояскового ободка.

Трихом – таллом, состоящий из нескольких, нередко многих клеток, расположенных в виде нити. Т. может быть неветвящимся или ветвящимся.

Узелок – внутреннее часто округлое утолщение стенки створки панциря диатомовых водорослей.

Хроматофор (хлоропласт) – органелла клетки водоросли, в которой осуществляется фотосинтез.

Ценобий – объединение, скопление талломов водорослей, постоянное для вида. Число клеток Ц. определяется на ранних стадиях развития и не меняется до следующей репродуктивной фазы.

Эпитека – бо́льшая часть панциря диатомовых водорослей, надевающаяся на гипотеку, “крышечка”.

Ключ для определения водорослей
(*по А.А. Гуревичу (1966), с некоторыми изменениями и дополнениями*)

1. Одноклеточные мелкие водоросли или водоросли, имеющие большие размеры, но не разделенные перегородками, при этом отдельные части такой “клетки” могут быть бесцветны, разветвлены, выполняя роль корней, другие же части таллома окрашены в зеленый цвет............................**2**
– Колониальные, ценобиальные или многоклеточные водоросли...........**46**

2. Одноклеточные водоросли **3**
– Водоросли, имеющие большие размеры, но не разделенные перегородками на отдельные клетки **45**

3. Подвижные одноклеточные водоросли...**4**
– Неподвижные одноклеточные водоросли...**22**

4. Клетки желтого или буроватого цвета, вследствие того, что в них, кроме хлорофилла, имеются другие красящие вещества, маскирующие его .**5**
– Клетки частично красные, редко зеленые..**19**

5. На поверхности клетки имеется плотный наружный панцирь или твердый покров в виде домика из минеральных образований разнообразного строения **6**
– На поверхности клетки минеральных образований нет. Буроватые, одиночные, свободно живущие клетки овальной, шаровидной, яйцевидной или цилиндрической формы. Водоросли мелкие, имеющие один жгутик..
.............**Chromulina – Хромулина** (Отд. Золотистые водоросли, рис. 1*а*).

6. Клеточные покровы (панцирь) водоросли состоят из окремневших чешуек, от которых отходят длинные шипы или иглы, направленные к задней части тела. Клетки овальной формы, буроватой окраски, имеют один жгутик ....
...........**Mallomonas – Малломонас** (Отд. Золотистые водоросли, рис. 1*б*).
– Строение клеточных покровов иное...**7**

7. Клетка не имеет панциря или домика, дорзовентральная с косо срезанным передним концом и выемкой на нем. Имеется глотка, глубоко вдающаяся в клетку и открывающаяся наружу в выемке на переднем конце клетки. Два жгутика неравной длины. ....
Cryptomonas – Криптомонас (Отд. Криптофитовые водоросли, рис. 1*в*).
– Клеточные покровы в виде домика или панциря...................................**8**

8. Клеточные покровы в виде панциря из отдельных щитков, соединенных друг с другом...**9**
– Клеточные покровы в виде домика либо панциря, не состоящего из отдельных щитков **10**

9. Клетки чаще овальной формы (бывают яйцевидные или в виде несколько сплюснутого шара), с поверхности одеты панцирем из щитков, плотно соединенных между собой. Эти щитки, или таблички, имеют на своей поверхности разнообразные скульптурные образования в виде мелкой сети. На поверхности клетки имеются две бороздки – поперечная и продольная; в бороздках помещаются жгутики. ....
.... **Peridinium – Перидиниум** (Отд. Динофитовые водоросли, рис. 1*г*).

– Клетки покрыты щитками, но щитки имеют выросты в виде рогов. Один из них – передний – длинный, два-три других – задние – короткие. Клетки имеют на поверхности бороздки. ....
................**Ceratium – Цератиум** (Отд. Динофитовые водоросли, рис. 1*д*).

10. Клетки, свободно сидящие в домике, на верхнем конце которого имеется отверстие, окаймленное кольцевым валиком ("горлышко"). Через отверстие выходит один жгутик. При делении из отверстия выползает наружу одна из дочерних особей. Домик бурого цвета, потому что в нем содержатся соединения железа ....
.. **Trachelomonas – Трахеломонас** (Отд. Эвгленовые водоросли, рис. 2*а*).
– Клеточные покровы водоросли в виде панциря. Панцирь состоит из двух половинок, одна из которых, как крышечка на коробочку, надета на другую; при рассмотрении при малом увеличении половинки панциря незаметны и покровы производят впечатление сплошного наружного скелета. Различают ***вид со створки***, когда водоросль обращена к наблюдателю "донышком" или "крышечкой", и ***вид с пояска***, если водоросль обращена к наблюдателю боковой стороной. На створке находится узкая щель, называемая швом. Положение шва различно у разных водорослей **11**

11. Клетки имеют правильную форму, со стороны створки их можно разделить, по крайней мере, по двум направлениям на симметричные части **12**
– Плоскость симметрии одна...**17**

12. Клетки со створки имеют удлиненно-овальную форму, несколько расширены в средней части, с пояска они имеют форму прямоугольника. Свободно движущиеся организмы. ....
.............**Pinnularia – Пиннулярия** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 2*е*).
– Форма створки другая **13**

13. Створки имеют форму лодочки, концы их заостренные или тупые, закругленные, клювовидные и т. п. ....
....................**Navicula – Навикула** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*а*).
– Створки другой формы **14**

14. Клетки узкие линейные или линейно-ланцетные, со створки – с заостренными концами, с пояска же – прямоугольные. По внешнему виду на-

поминают пиннулярию, но отличаются от нее очень узкой, почти палочковидной формой...
.... **Synedra – Синедра** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*б*).
– Концы створок другой формы..**15**

15. Створки линейные или ланцетные, прямые или S-образно изогнутые, иногда имеют форму эллипса со слабовогнутым краем. Концы клеток клиновидные ....
......................**Nitzschia – Ницшия** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*в*).
– Совокупность признаков иная..**16**

16. Створки широко линейные, поперечно волнистые, иногда суженные посередине...
...**Cymatopleura – Циматоплевра** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*г*).
– Створки не волнистые, яйцевидные, гитаровидные или линейные, не согнутые седловидно, но у немногих скрученные по продольной оси ....
..................**Surirella – Сурирелла** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*д*).

17. Клетки имеют S-образную форму. При большом увеличении на створках видна мелкая штриховка. Одни штрихи расположены вдоль клетки, другие – поперечные, перпендикулярно пересекают продольные.
.... **Gyrosigma – Гиросигма** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 3*е*).
– Совокупность признаков иная..**18**

18. Клетки одиночные, со створки имеют полулунную форму. Шов расположен не по средней линии, а приближен к вогнутому краю. Концы клетки закругленные или иногда головчатооттянутые ....
......................**Amphora – Амфора** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 4*а*).
– Водоросль, сходная с амфорой, но отличается от нее тем, что центральный узелок лежит близ середины створки ....
..................**Cymbella – Цимбелла** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 4*б*).

19. Клетки овальной, шаровидной, эллиптической или веретеновидной формы, имеют толстую слизистую оболочку, в которой в виде тонких линий видны тяжи цитоплазмы. Содержимое клетки красного цвета, но часто, хотя бы на небольшом участке, видна зеленая окраска. Водоросль может встречаться как в подвижном, так и в неподвижном состоянии......
............**Haematococcus – Гематококк** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 4*в*).
– Клетки зеленые **20**

20. Клетки зеленые, часто веретеновидные, имеющие близ переднего конца красный глазок. Некоторые из видов способны менять форму. Передний конец клетки косо закруглен, задний – вытянут и сужен. Водоросль имеет поступательное и вращательное движение ....**Euglena – Эвглена** (Отд. Эвгленовые водоросли, рис. 2*б*).
– Совокупность признаков иная, клетки всегда постоянной формы **21**

21. Клетка сплюснутая, по форме напоминает яйцевидно-заостренный лист. Подвижные водоросли с бесцветным прямым или изогнутым отростком .... **Phacus – Факус** (Отд. Эвгленовые водоросли, рис. 2*в*).
– Клетки более мелкие, овальной, грушевидной или округлой формы, подвижные, с двумя жгутиками на переднем конце (жгутики очень тонкие, чтобы обнаружить их, надо окрасить препарат 2-процентным раствором метиленового синего или раствором Люголя). В передней части тела заметен красный глазок. .... **Chlamydomonas – Хламидомонас** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 4*г*).

22. Одноклеточные неподвижные водоросли буроватой окраски **23**
– Одноклеточные неподвижные водоросли иной окраски **25**

23. Клеточные покровы водоросли в виде панциря. Панцирь состоит из двух половинок, одна из которых, как крышечка на коробочку, надета на другую; при рассмотрении при малом увеличении половинки панциря незаметны и покровы производят впечатление сплошного наружного скелета. Различают ***вид со створки***, когда водоросль обращена к наблюдателю “донышком” или “крышечкой”, и ***вид с пояска***, если водоросль обращена к наблюдателю боковой стороной. Клетки со стороны створки овальные мелкие, живут на других водных растениях (часто на водоросли кладофоре).. ....**Cocconeis – Кокконеис** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 4*д*).
– Клетки со створки иной формы **24**

24. Клетка со створки имеет форму диска ....**Cyclotella – Циклотелла** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 4*е*).
– Створки панциря изогнутые, с выпуклым спинным и вогнутым брюшным краями. Водоросль обитает на других водных растениях. ....**Epithemia – Эпитемия** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 5*а*).

25. Окраска клетки сине-зеленая **26**
– Водоросли с зеленой окраской **28**

26. Клетки шаровидные, мелкие, с тонкой оболочкой, одиночные, от бледных до ярких сине-зеленых, иногда желтоватые или зеленоватые......
Synechocystis – Синехоцистис (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 5*в*).
– Форма клеток иная..**27**

27. Очертания клетки от эллиптических до цилиндрических с закругленными концами. Оболочка тонкая ....
Synechococcus – Синехококкус (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 5*б*).
– Клетки веретеновидные, реже цилиндрические, прямые или более или менее спирально закрученные, S-образные или изогнутые........................
Dactylococcopsis – Дактилококкопсис (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 5*г*).

28. Клетки вытянутые, ланцетные или округлые, имеют слизистую ножку, которой они прикрепляются к другим организмам или подводным предметам .... **Characium – Харациум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 5*д*).
– Водоросли не имеют слизистых ножек **29**

29. Клетки имеют форму шара **30**
– Форма клеток иная..**32**

30. Клетки круглые или эллиптические, иногда от взаимного давления угловатые, не одетые слизью, одиночные или в группах (чаще всего по 4-8 клеток). Клетки имеют толстые оболочки. Хроматофор пластинчатый. **Desmococcus – Десмококк (Pleurococcus – Плеврококк)** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 5*е*).
– Форма хроматофора другая **31**

31. Клетки одиночные с тонкой оболочкой шаровидные или эллиптические. Постенный чашевидный хроматофор с глубоким вырезом и одним пиреноидом или без него. Размножение осуществляется автоспорами ......
........................**Chlorella – Хлорелла** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 5*ж*).
– Клетки одиночные шаровидные или в группах и от взаимного давления угловатые, оболочка тонкая. Хроматофор в виде полого шара с неболь-

шой вырезкой и одним пиреноидом. Размножение осуществляется зооспорами . **Chlorococcum – Хлорококк** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 5*з*).

32. Клетки в большинстве случаев имеют форму полумесяца, реже веретеновидные. Оболочка клетки гладкая. В центре клетки расположено ядро. В поперечной плоскости симметрии клетка делится на две равные половинки, каждая из которых имеет форму рожка. В каждой половинке находится по одному осевому хроматофору. Лопасти хроматофоров, отходящие от их центральной части, видны как темно-зеленые полоски. Пиреноиды расположены в один ряд или беспорядочно по всему хроматофору. На концах клетки имеются маленькие бесцветные вакуоли, в которых при большом увеличении видны мелкие движущиеся кристаллы гипса .... **Closterium – Клостериум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 6*а*).
– Форма клетки другая **33**

33. Организмы в виде округлых, часто разнообразно изрезанных пластиночек с глубокой перетяжкой по средней линии **34**
– Клетки вытянутой формы **38**

34. Клетка состоит из двух половинок (полуклеток), не имеющих надрезов, соединенных между собой узкой перемычкой. Полуклетки могут быть круглыми, эллиптическими, почковидными, пирамидальными. Край полуклеток бывает гладким или волнистым. Оболочка клетки может быть гладкой либо иметь гранулы, бородавки, сосочки. В центре перемычки находится ядро. В каждой половинке клетки имеется по одному хроматофору (в крупных клетках – по два) в виде пластинок с несколькими пиреноидами. ....
.... **Cosmarium – Космариум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 6*в*).
– Половинки клеток более или менее рассечены **35**

35. Длина клетки несколько превосходит ее поперечник. Полуклетки усеченно пирамидальные с различно надрезанным лопастным боковым краем. Верхушки клетки с глубокими срединными вырезками или плоско вогнутые. Клетки посередине с узким глубоким пережимом. ....
.... **Euastrum – Эуаструм** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 6*г*).
– Строение клетки иное **36**

36. Клетка овальная, плоская. Каждая полуклетка имеет 2-4 различной глубины надреза, последние в свою очередь разделены на несколько ло-

пастей. Оболочка клеток гладкая или бородавчатая. В каждой половине клетки имеется по одному хроматофору с беспорядочно расположенными пиреноидами..
.............**Micrasterias – Микрастериас** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 6*б*).
– Форма клетки иная **37**

37. Сверху водоросль имеет трехлучевую или многоугольную форму. При рассматривании водоросли сбоку видна перетяжка. У одних видов оболочка клетки гладкая, а у других – она имеет на углах небольшие выросты или длинные шипы. В каждой полуклетке находится по одному хроматофору, каждый из которых имеет по одному пиреноиду.................
.... **Staurastrum – Ставраструм** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*а*).
– Половинки клетки имеют овальную, трапециевидную, шести- или восьмиугольную форму. На углах располагаются по одному или по два шипа. Иногда шипы расположены по краям полуклеток. Хроматофоров по одному в каждой полуклетке, число пиреноидов различно ....
.................**Xanthidium – Ксантидиум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*б*).

38. Клетки прямые цилиндрические, эллипсоидальные или веретеновидные. Концы их сужены или широко закруглены. Хроматофоров в клетке два, края их изрезанные, с поверхности ребристые.....................................
..............................**Netrium – Нетриум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*в*).
– Строение клетки иное **39**

39. Форма клетки, как у нетриума. Посредине клетки часто имеется слабая перетяжка. Оболочка клетки гладкая. Хроматофор состоит из нескольких звездообразно расположенных пластинок ....
................................**Penium – Пениум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*г*).
– Хроматофор иной формы **40**

40. Хроматофор имеет форму спирально закрученной ленты; число витков спирали у разных видов не одинаковое. Клетка имеет форму эллипса или цилиндра. Концы ее закругленные; оболочка гладкая..........................
...................**Spirotaenia– Спиротения** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*д*).
– Форма хроматофора иная **41**

41. В каждой клетке по два хроматофора звездчатой формы. Форма клетки овальная...
...............**Cylindrocystis – Цилиндроцистис** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*е*).
– Хроматофор не бывает звездчатым...**42**

42. Клетки вытянутые, прямые или слегка согнутые, концы их тупо закруглены. Хроматофор пластинчатый с хорошо заметной вырезкой у вогнутого края....................**Roya – Ройя** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 7*ж*).
– Клетки другой формы **43**

43. На вершинах клетки находится по одному глубокосрединному надрезу. Посредине клетки имеется неглубокая перетяжка. Хроматофоров по одному в каждой половине клетки. Ядро лежит в середине клетки........... ....**Tetmemorus – Тетмеморус** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 8*а*).
– Признаки иные...**44**

44. Клетки длинные, прямые, со срединной перетяжкой; вершины клетки тупые. Клеточные стенки ровные или часто лишь у основания волнистые. Основания полуклетки обычно вздутые. На хроматофорах находится по нескольку пиреноидов. Хроматофоры лентовидные, постенные (редко осевые), с беспорядочно расположенными пиреноидами. На вершинах клетки видны вакуоли с движущимися кристаллами гипса............ ....**Pleurotaenium – Плеуротениум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 8*б*).
– Клетки прямые или слабо изогнутые, иногда почти яйцевидные. Хроматофор в виде пластинки с цельными или зазубренными краями. ....**Mesotaenium – Мезотениум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 8*в*).

45. Водоросль имеет форму мало ветвящихся нитей, лишенных перегородок. Хроматофоры многочисленные, имеют зернистую форму. Часто "нити" имеют ветвистый бесцветный вырост – ризоид, которым водоросль прикрепляется к почве.. ....**Vaucheria – Вошерия** (Отд. Желтозеленые водоросли, рис. 9*а*).
– Водоросль имеет обратногрушевидную форму ("груша" повернута вниз узкой своей частью); прикрепляется к почве бесцветными ветвящимися выростами – ризоидами. Водоросль содержит многочисленные хроматофоры, имеющие зернистую форму. Организм достигает 3 мм в диаметре. ....**Botrydium – Ботридиум** (Отд. Желтозеленые водоросли, рис. 8*г*).

46. Колониальные или ценобиальные водоросли **47**
– Многоклеточные водоросли...**75**

47. Окраска хроматофоров зеленая, золотисто-желтая, буроватая..........**48**
– Колониальные организмы сине-зеленой окраски. **70**

48. Хроматофор имеет золотисто-желтую окраску **49**
– Хроматофор иной окраски..**50**

49. Колония имеет разветвленную форму, клетки свободно сидят в бокаловидных домиках, состоящих из целлюлозы. В клетке находится два золотисто-желтых хроматофора, от переднего конца ее отходят два жгутика неодинаковой длины. Колония прикрепляется или свободно плавает. . ...**Dinobryon – Динобрион** (Отд. Золотистые водоросли, рис. 2*г*).
– Колония буроватой или золотисто-желтой окраски, имеет шаровидную форму. Она состоит из овальных клеток, покрытых плотной оболочкой и соединенных задними оттянутыми концами. На переднем конце каждой клетки находится два жгутика неравной длины ....**Synura – Синура** (Отд. Золотистые водоросли, рис. 2*д*).

50. Клеточные покровы водоросли в виде панциря. Панцирь состоит из двух половинок, одна из которых, как крышечка на коробочку, надета на другую; при рассмотрении при малом увеличении половинки панциря незаметны и покровы производят впечатление сплошного наружного скелета. Форма клеток обычно различная в зависимости от того, какой стороной она повернута к наблюдателю. Различают ***вид со створки***, когда водоросль обращена к наблюдателю донышком или крышечкой, и ***вид с пояска***, если водоросль обращена к наблюдателю боковой стороной. В колонии клетки соединены друг с другом своими створками и колония видна наблюдателю с пояска. Чтобы рассмотреть створковую сторону панциря, необходимо надавливанием на покровное стекло разрушить колонию и повернуть одну ее клетку на створку легким постукиванием иглы по покровному стеклу **51**
– Панцирь отсутствует **58**

51. Клетки водоросли, имеющие форму коротких цилиндриков, соединены слизью в нитчатые прямые колонии. Со стороны створки клетки радиальносимметричные ....**Melosira – Мелозира** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 9*в*).
– Створки панциря клеток не характеризуются радиальной симметрией**51**

52. Со стороны пояска форма клеток клиновидная **53**
– Со стороны пояска форма клеток не клиновидная **54**

53. Колония имеет древовидно разветвленную форму; клетки соединяются слизистыми ветвящимися ножками. Со створки клетки несколько напоминают форму гитары. ....
.........**Gomphonema – Гомфонема** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 9*д*).
– Колония имеет вид веера или спирально завитой ленты ....
.... **Meridion – Меридион** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 9*б*).

54. Клетки со стороны пояска имеют вид табличек, соединенных в зигзагообразные или лентовидные, реже звездчатые, колонии. Клетки в колонии со вставочными ободками. Створки без поперечных ребер, линейные, расширенные на концах и в средней части ....
.... **Tabellaria – Табеллярия** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 10*а*).
– Клетки в колонии не имеют вставочных ободков.................................**55**

55. Колонии звездчатые, вееровидные, пучковидные **56**
– Колонии лентовидные или зигзагообразные..**57**

56. Колония состоит из палочковидных клеток, соединенных своими нерасширенными концами и расходящихся пучковидно или вееровидно .....
........................**Synedra – Синедра** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 9*г*).
– Колония имеет форму звезды, она состоит из палочковидных клеток, концы которых несколько расширены. Клетки соединены между собой более широкими концами и удерживаются слизью. Клетки видны со стороны пояска. Колония свободно парит в толще воды. Иногда можно встретить отдельные клетки, так как колония может распадаться. ....
......**Asterionella – Астерионелла** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 10*б*).

57. Колония лентовидной формы, она состоит из прямоугольных клеток, часто утолщенных в своей средней части и соединенных друг с другом створками, а наблюдателю они видны с пояска. Створки без поперечных ребер..**Fragilaria – Фрагилярия** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 10*в*).
– Клетки в лентовидных или зигзагообразных колониях, со стороны пояска имеют вид табличек. Створки с редкими поперечными ребрами ....
.....................**Diatoma – Диатома** (Отд. Диатомовые водоросли, рис. 10*г*).

58. Ценобиальные подвижные водоросли..**59**
– Водоросли неподвижные, колониальные либо ценобиальные.............**62**

59. Ценобий имеет форму округлой или угловатой пластинки и состоит из 16 (иногда 4) клеток. Каждая клетка имеет массивную слизистую оболочку, два одинаковых по длине жгутика и зеленый хроматофор. Клетки соединены между собой углами оболочек...
............................**Gonium – Гониум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*а*).
– Ценобий непластинчатый, шарообразный..**60**

60. Слизистый шарообразный ценобий состоит из 16 (реже 32) зеленых клеток. Клетки ценобия расположены плотно, отчего кажутся угловатыми...............**Pandorina – Пандорина** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*б*).
– Клетки ценобия лежат более свободно **61**

61. Ценобий состоит из 32 (реже 64) зеленых шаровидных клеток, окруженных общей слизью. От передних концов клеток отходит по 2 жгутика, благодаря движению которых передвигается весь ценобий. ....
.... **Eudorina – Эвдорина** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*в*).
– Водоросль более крупная, чем предыдущие, и иногда видна невооруженным глазом, так как достигает 1-2 мм в диаметре. Состоит она из сотен и даже тысяч клеток, расположенных по периферии. Каждая краевая клетка ценобия имеет 2 жгутика, совместным движением которых и осуществляется движение ценобия (поступательное и вращательное). Кроме клеток такого строения, имеются другие, которые осуществляют размножение....... **Volvox – Вольвокс** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*г*).

62. Крупная ценобиальная водоросль, имеющая форму замкнутого мешка и достигающая больших размеров: длина ее достигает 20 см и более. На крупных ценобиях хорошо видно без увеличительных приборов, что вытянутые в длину клетки соединены между собой узкими клиновидно заостренными концами и образуют ячеи. При малом увеличении микроскопа видно, что такие ячеи ограничены пятью или шестью, реже четырьмя клетками. Полость каждой клетки занята изумрудно-зеленым хроматофором со множеством пиреноидов...
.........**Hydrodictyon – Гидродиктион** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*д*).
– Водоросли микроскопические...**63**

63. Клетки овальные, эллиптические или лимоновидные, расположены внутри растянутой оболочки материнской клетки или в слизи. Иногда встречается в виде одиночных клеток. ....
.... **Oocystis – Ооцистис** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*е*).
– Ценобии никогда не обволакиваются оболочкой материнской клетки **64**

64. Ценобии плоские **65**
– Ценобии либо колонии не плоские **67**

65. Ценобий имеет форму круглой пластинки, часто с выщербленным краем. Краевые клетки ценобия имеют по одному-два шиповидных выроста оболочки (рожки). Ценобий состоит из 4, 16, 32, 64 клеток. ....
................**Pediastrum – Педиаструм** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 11*ж*).
– Ценобий иной формы...**66**

66. Ценобий состоит из 2-4-8-16 эллипсоидальных либо веретеновидных мелких клеток, расположенных в один ряд (реже в два или три ряда). На свободных концах краевых клеток, а иногда и средних находится по шиповидному выросту оболочки; у некоторых видов эти выросты отсутствуют.... **Scenedesmus – Сценедесмус** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*а*).
– Клетки в ценобии сближены по четыре и все расположены в одной плоскости в виде квадратиков. Клетки округлые или угловатые с гладкой оболочкой, без выростов и остатков материнской оболочки около них.....
.................**Crucigenia – Круцигения** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*б*).

67. Колония в слизистой обвертке. Клетки всегда согнутые, серповидные или полулунные ....
..........**Kirchneriella – Кирхнериелла** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*в*).
– Колонии или ценобии без слизистой обвертки.......................................**68**

68. Ценобий правильный, в виде полого шара, где по периферии находится до 32 округлых или угловатых клеток..
.... **Coelastrum – Целяструм** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*г*).
– Колония иной формы **69**

69. Колония радиальная, сложенная из 4-8-16 прямых вытянутых клеток, соединенных концами в центре ....
............**Actinastrum – Актинаструм** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*д*).
– Колония не радиальная, состоит из вытянутых в длину клеток разнообразной формы: прямых, веретеновидных, игольчатых, серповидных; клетки соединены слизью в пучки...
. **Ankistrodesmus – Анкистродесмус** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 12*е*).

70. Колонии состоят из округлых клеток..**71**
– Колонии состоят из нитей...**73**

71. Клетки в колонии расположены беспорядочно..................................**72**
– Клетки расположены в плоской однослойной колонии правильными рядами, поперечными или продольными... **Merismopedia – Мерисмопедия** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*а*).

72. Колония состоит из мелких шаровидных клеток, окруженных аморфной слизью. В клетках имеется множество черных точек и штрихов (газовых вакуолей). **Microcystis – Микроцистис** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*б*).
– Клетки колонии окружены мощным слизистым футляром. При делении каждая дочерняя клетка образует свой слизистый футляр. Таким образом, колония состоит из многих клеток, имеющих общие и частные слизистые футляры. **Gloeocapsa – Глеокапса** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*в*).

73. Водоросль крупная, имеет форму шара, иногда колония достигает величины сливы. В густой и плотной периферической слизи расположены отдельные цепочкообразные трихомы, переплетающиеся между собой (чтобы рассмотреть строение этой водоросли, следует препаровальной иглой выделить маленький кусочек и изготовить временный препарат). Трихомы состоят из одинаковых по величине, шарообразных или слегка сплюснутых клеток и гетероцист. **Nostoc – Носток** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*г*).
– Трихомы в колонии расположены правильно по радиусам. Клетки их к поверхности делаются мельче и часто заканчиваются бесцветным волоском...**74**

74. В основании трихома лежит гетероциста, имеющая обычно округлую или слегка угловатую форму. Над гетероцистой находится цилиндрическая акинета (спора) (длина ее обычно в несколько раз превышает поперечник). Размеры колонии от микроскопических до 2 см .... **Gloeotrichia – Глеотрихия** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*д*).
– Водоросль, сходная с глеотрихией, но акинет (спор) никогда не образующая. Колонии ее иногда пропитаны известью и тверды. Колонии обычно мелкие – несколько миллиметров.. **Rivularia – Ривулярия** (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 13*е*).

75. Водоросли сине-зеленой окраски **76**
– Окраска водорослей иная...**81**

76. Трихомы одиночные, очень часто в клубках, состоят из шарообразных или несколько вытянутых клеток, среди которых встречаются гетероцисты и реже акинеты (споры). Трихомы своим строением очень напоминают трихомы ностока. Большей частью они спирально или кольцеобразно свернуты, реже прямые ....
Anabaena – Анабена (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 14*а*).
– Совокупность признаков иная...**77**

77. Трихомы прямые или слабо серповидно изогнутые, соединенные в чешуевидные пучки или одиночные. В средней части трихома клетки большего диаметра, короткоцилиндрические, к концам более длинные и узкие, заканчивающиеся волосковидными бесцветными клетками ....
Aphanizomenon – Афанизоменон (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 14*б*).
– Клетки, составляющие трихом, на всем протяжении одинакового диаметра……………………………………………………………………..….**78**

78. Трихомы водоросли прямые или слабо согнутые, неветвящиеся, состоящие из одного ряда цилиндрических клеток. Оболочки клеток тонкие; слизистый чехол отсутствует. Концы растущих молодых трихомов находятся в движении, качаясь из стороны в сторону ....
Oscillatoria – Осциллятория (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 14*в*).
– Совокупность признаков иная...**79**

79. Водоросль, сходная с осцилляторией, отличается от нее наличием нежного слизистого чехла, который часто расплывается (чтобы заметить чехол, следует внимательно смотреть на концы трихомов: при выходе гормогониев здесь обычно хорошо заметен пустой участок чехла). Трихомы водоросли часто склеиваются в общую массу, образующую пленчатые дерновинки, прикрепленные к различным предметам.....................
Phormidium – Формидиум (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 14*г*).
– Совокупность признаков другая **80**

80. Водоросль по форме клеток и нитчатому строению сходна с осцилляторией, отличается от нее мощным слизистым чехлом ....
Lyngbya – Лингбия (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 14*д*).
– Трихомы водоросли спирально изогнуты без видимых поперечных перегородок либо с таковыми. Хорошо выражено движение водоросли, причем трихом одновременно вращается вокруг продольной оси и двигается поступательно ....
Spirulina – Спирулина (Цианобактерии или Отд. Синезеленые водоросли, рис. 15*а*).

81. Водоросль по внешнему виду напоминает высшие растения, она состоит из "стебля", на котором мутовками расположены боковые "ветви"; прикрепляется к грунту корневидными выростами – ризоидами..........**101**
– Строение водоросли более простое...**82**

82. Водоросль красного цвета, вследствие того, что хлорофилл замаскирован красным пигментом – гематохромом. Клетки овальные или яйцевидные, образуют небольшие ветвящиеся нити...
.............**Trentepohlia – Трентеполия** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 15*б*).
– Окраска клеток зеленая или оливково зеленая.......................................**83**

83. Водоросль представляет слизистый сильно разветвленный кустик, состоящий из центрального осевого "стволика", от которого отходят мутовками многочисленные, обильно ветвящиеся боковые "ветви". Главный "стволик" на молодых "ветвях" состоит из одного ряда крупных, вытянутых в длину клеток, представляющих "междоузлия". На более старых частях осевые клетки прикрыты нитевидными бесцветными клетками "коры". Боковые клетки состоят из мелких каплеобразных клеток, содержащих хроматофоры. Эти клетки называют ассимиляторами. Водоросль имеет оливково-зеленую окраску, так как, кроме хлорофилла, содержит в небольших количествах синий и красный пигмент ....
Batrachospermum – Батрахоспермум (Отд. Красные водоросли, рис. 15*в*).
– Строение иное, окраска водоросли зеленая...**84**

84. Водоросль имеет форму прямой или перетянутой в нескольких местах трубки. Диаметр ее от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Клетки, составляющие стенку трубки, расположены в один

слой, мелкие, угловатые с зернистыми хроматофорами ....
.... **Entheromorpha – Энтероморфа** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 15*г*).
– Строение водоросли иное **85**

85. Водоросль имеет форму простой неветвящейся нити, сложенной из одного ряда клеток **86**
– Водоросль в форме ветвистых нитей **97**

86. Хроматофоры в клетках в виде спирально закрученных лент. Нити изумрудно-зеленого цвета с тонким слизистым футляром. Цилиндрические клетки содержат от одного до нескольких лентовидных, спирально закрученных хроматофоров с пиреноидами по средней их линии ....
.... **Spirogyra – Спирогира** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 16*а*).
– Хроматофоры другой формы **87**

87. Клетки имеют более или менее глубокую перетяжку, проходящую по средней линии **88**
– Перетяжки по средней линии клетки нет.. **89**

88. Нить состоит из низкоцилиндрических клеток, на средней линии которых находится небольшая перетяжка, иногда почти незаметная. Нить окружена мощным слизистым футляром. ....
.... **Hyalotheca – Гиалотека** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 16*б*).
– Нить состоит из низких клеток с более глубокой перетяжкой. Оторвавшиеся от нити клетки, повернутые к наблюдателю стороной, примыкающей к соседним клеткам, имеют треугольную или эллиптическую форму. Слизистый футляр очень тонкий или вообще отсутствует.........................
.... **Desmidium – Десмидиум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 16*в*).

89. Клетки цилиндрические, иногда заметно изогнутые, соединенные в хрупкие нити, легко распадающиеся. Пиреноиды обычно расположены в два ряда, число их различно ....
.... **Gonatozygon – Гонатозигон** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 16*г*).
– Строение клеток иное.. **90**

90. Клетки боченковидной формы, соединены между собой плоскими основаниями. Посредине клетки имеется перетяжка ....
Bambusina – Бамбузина (Gymnozyga – Гимнозига) (Отд. Зеленые водоросли, рис. 16*д*).
– Форма клеток другая.. **91**

91. Клетки низкоцилиндрические. В каждой из них находится по одному хроматофору, имеющему форму незамкнутого реже замкнутого пояска. На хроматофоре находятся пиреноиды. В основании нити обычно имеется конусовидная (по большей части отрывающаяся) клетка, называемая ризоидом, которая прикрепляет водоросль к подводным предметам ....
.... **Ulothrix – Улотрикс** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 17*а*).
– Строение клеток иное.. **92**

92. Клеточная оболочка состоит из двух половинок и распадается при надавливании на отдельные Н-образные членики – соединенные половинки оболочек двух соседних клеток. **93**
– Строение клеток иное.. **94**

93. Хроматофор зеленый с отложением крахмала, оболочка клеток целлюлозная (синеет от хлор-цинк-йода) ....
.... **Microspora – Микроспора** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 17*в*).
– Хроматофоры желтовато-зеленые, крахмал никогда не содержится, оболочка клеток пектиновая (не синеет от хлор-цинк-йода).......................
.... **Tribonema – Трибонема** (Отд. Желтозеленые водоросли, рис. 17*б*).

94. Клетки нити цилиндрические, хроматофоры рассеченные, со многими пиреноидами. Отдельные клетки такой нити отличаются присутствием особых колечек из клеточной оболочки, называемых колпачками. Каждый колпачок возникает во время деления клетки. Наличие колпачков отличает эту водоросль от других зеленых нитчаток.................................
.... **Oedogonium – Эдогониум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 18*а*).
– Строение клеток иное.. **95**

95. Клетки удлиненно-цилиндрические. Хроматофор в клетке один, пластинчатой формы, прижатый к одной из ее стенок ....
Chlorhormidium – Хлоргормидиум (Hormidium – Гормидиум) (Отд. Зеленые водоросли, рис. 17*г*).
– Совокупность признаков иная.. **96**

96. Клетки цилиндрической формы. Хроматофоров в клетке два, имеющих звездчатую форму. Расположены они на противоположных концах клетки. В средней части клетки находится протоплазменный мостик, заключающий ядро. ....
.... **Zygnema – Зигнема** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 18*б*).

– Клетки длинно-цилиндрические, содержат по одному пластинчатому хроматофору, который при слабом освещении расположен к наблюдателю своей плоскостью. При ярком освещении хроматофор поворачивается ребром и располагается по средней линии. В таком положении часто видно ядро, прижатое к хроматофору ....
.......................**Mougeotia – Мужоция** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 18*в*).

97. Клетки водоросли одинаковые по размерам и строению...................**98**
– Клетки водоросли различные по размерам и строению........................**99**

98. Обильно ветвящаяся водоросль. "Ветви" отходят от верхушки нижележащей клетки (сегмента). Клетки (сегменты) цилиндрические, крупные с одним темно-зеленым хроматофором (электоронномикроскопические исследования показали, что эта структура представляет собой множество мелких хроматофоров, соединенных между собой), со множеством пиреноидов; оболочка клетки (сегмента) массивная, слоистая..........................
..................**Cladophora – Кладофора** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 18*г*).
– Водоросль с немногими короткими, большей частью одноклеточными "веточками"
...........**Rhizoclonium – Ризоклониум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 19*а*).

99. Водоросль имеет форму красивого густо ветвящегося кустика. У нее имеется "стволик", состоящий из крупных клеток, по средней линии которых располагается хроматофор с бахромчато изрезанными краями. От "стволика" отходят обильно ветвящиеся боковые "веточки", клетки которых к концам уменьшаются и нередко заканчиваются щетинками. Клетки "ветвей" также имеют хроматофоры...
.......**Draparnaldia – Драпарнальдия** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 19*б*).
– Водоросль не дифференцирована на "ствол" и "ветви"......................**100**

100. Водоросль имеет вид слизистых подушечек шаровидной, полушаровидной или неправильной формы. Внутри слизи находятся сильно разветвленные нити, в нижней части построенные из длинных, в средней – из коротких клеток. ....
..................**Chaetophora – Хетофора** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 19*в*).
– Водоросль не образует слизистых подушечек, нити отдельные..............
...... **Stigeoclonium – Стигеоклониум** (Отд. Зеленые водоросли, рис. 19*г*).

101. Водоросль имеет сложное строение. “Стебелек” состоит из крупных осевых клеток (“междоузлий”), располагающихся между “узлами”. С поверхности осевые клетки прикрыты вытянутыми в длину клетками “коры”, богатыми хроматофорами. От “узла” отходят боковые “ветви”, имеющие такое же строение, как и “стебелек”. В “узлах” на “стебельке” и “ветвях” находятся мутовки “листьев“ – вытянутых в длину и заостренных близ вершины в бесцветный кончик. Клетки “коры” и “листья“ содержат многочисленные зернистые хроматофоры ....
.... **Chara – Хара** (Отд. Харовые водоросли, рис. 20*а*).
– Строение водоросли сходное со строением хары, но “кора” отсутствует
....**102**

102. Крупное, обычно 30-50 см в длину, раскидистое растение. На побегах, погруженных в ил, образуются звездообразные многоклеточные клубеньки..
................**Nitellopsis – Нителлопсис** (Отд. Харовые водоросли, рис. 20*в*).
– Звездообразные клубеньки отсутствуют..
.... **Nitella – Нителла** (Отд. Харовые водоросли, рис. 20*б*).

РИСУНКИ ВОДОРОСЛЕЙ

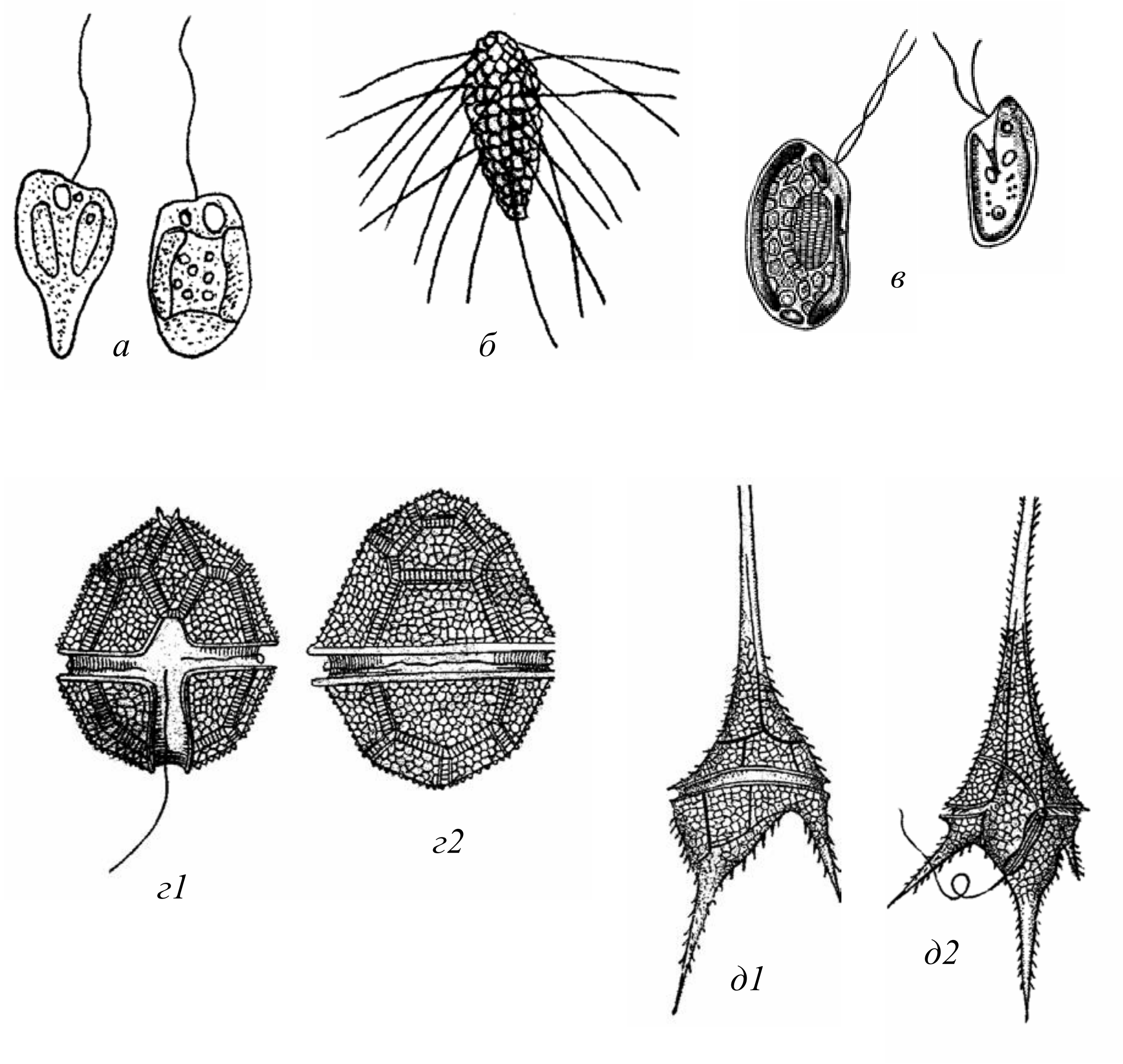


Рис. 1. Золотистые, криптофитовые и динофитовые водоросли:
а – Хромулина; *б* – Малломонас; *в* – Криптомонас; *г* – Перидиниум: *1* – вид с брюшной стороны, *2* – вид со спинной стороны; *д* – Цератиум: *1* – вид со спинной стороны, *2* – вид с брюшной стороны

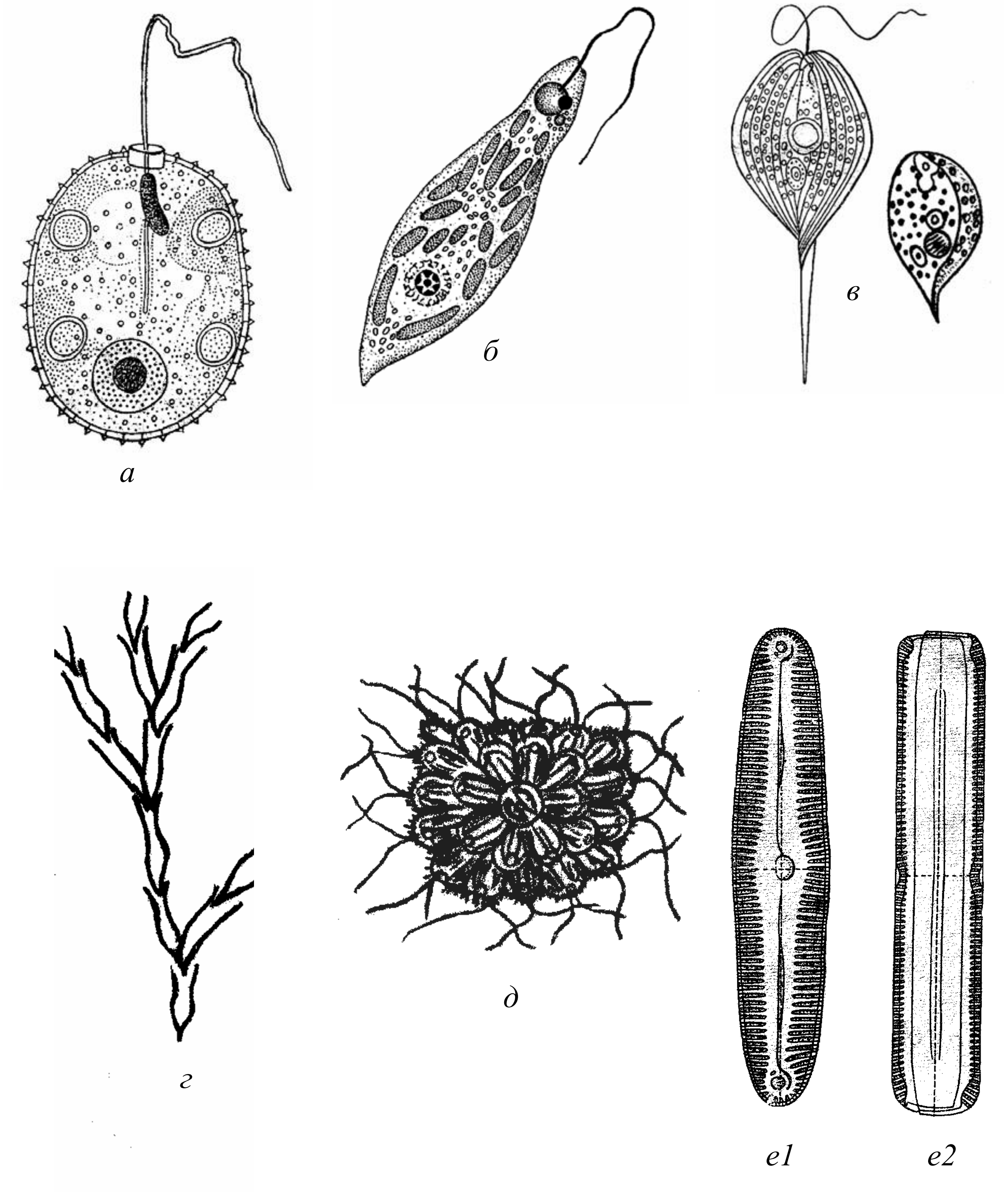


Рис. 2. Эвгленовые, золотистые и диатомовые водоросли:
а – Трахеломонас; *б* – Эвглена; *в* – Факус; *г* – Динобрион; *д* – Синура;
е – Пиннулярия: *1* – панцирь со створки, *2* – панцирь с пояска

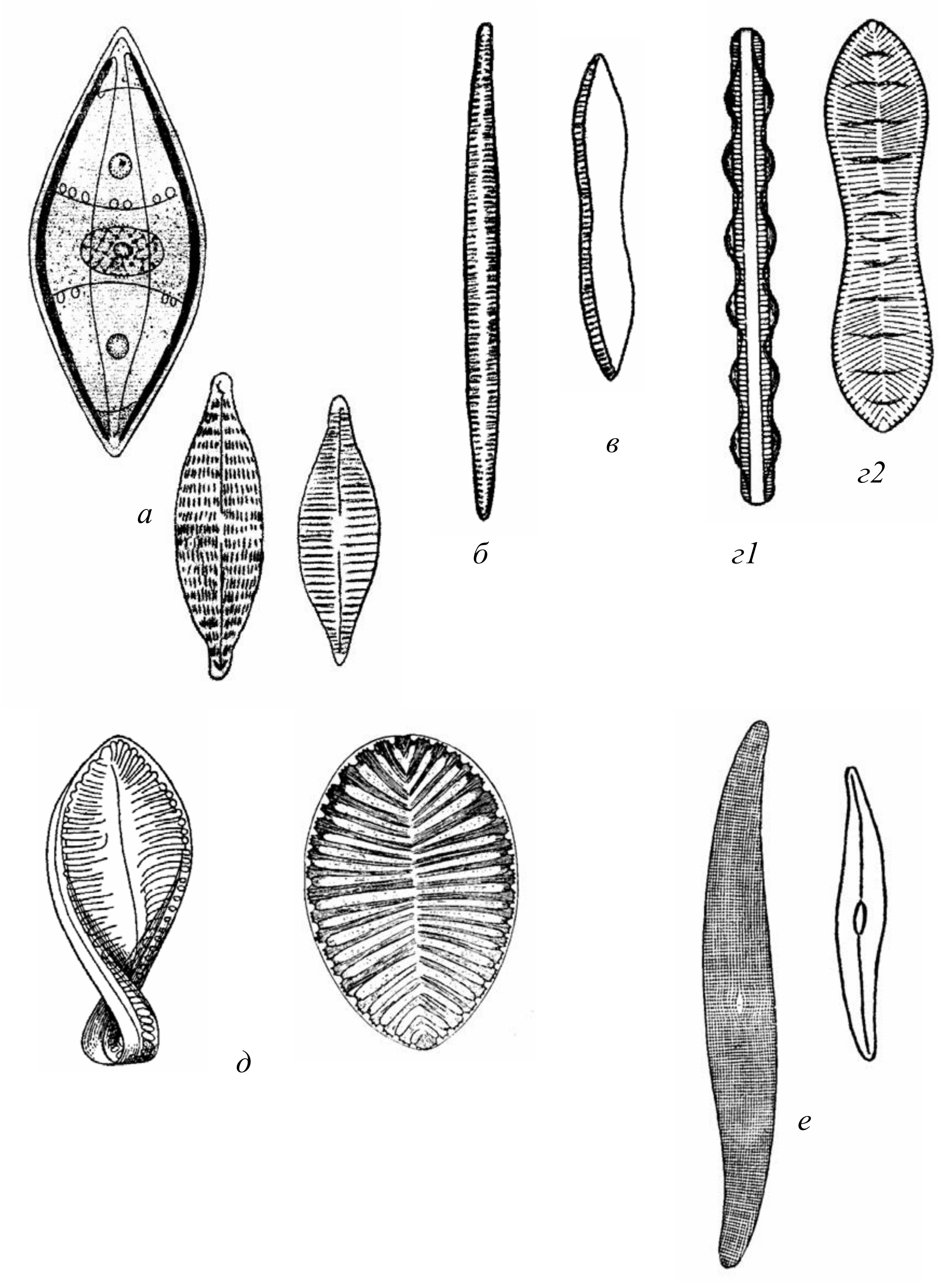


Рис. 3. Диатомовые водоросли:
а – Навикула: вид со створки; *б* – Синедра: панцирь со створки; *в* – Ницшия: панцирь со створки;
г – Циматоплевра: *1* – панцирь с пояска, *2* – панцирь со створки; *д* – Сурирелла: панцирь со створки;
е – Гиросигма: панцирь со створки

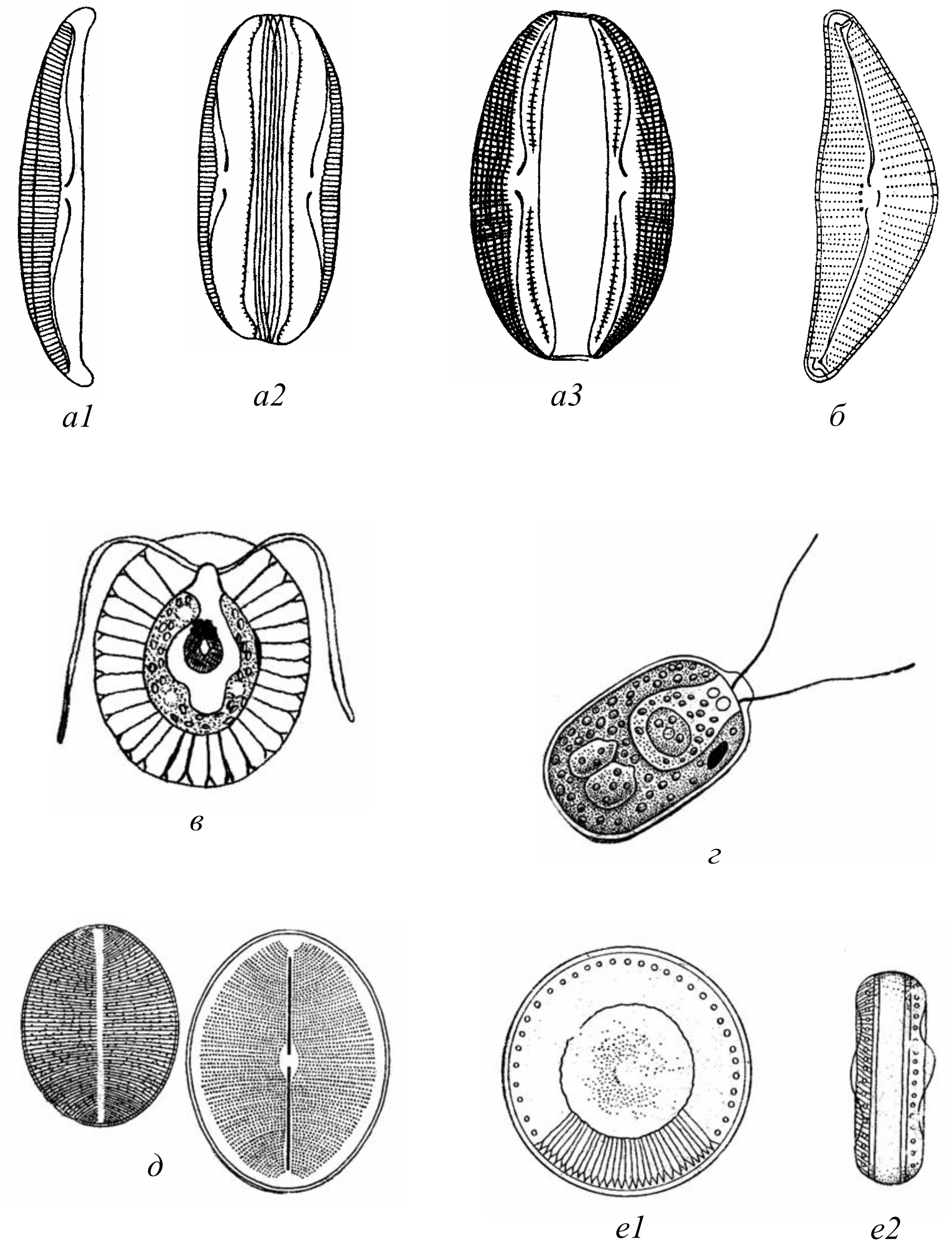


Рис. 4. Диатомовые и зеленые водоросли:
а – Амфора: *1* – панцирь со створки, *2* и 3– панцирь с пояска; *б* – Цимбелла: панцирь со створки;
в – Гематококк; *г* – Хламидомонас; *д* – Кокконеис: панцирь со створки; *е* – Циклотелла:
1 – панцирь со створки, *2* – панцирь с пояска

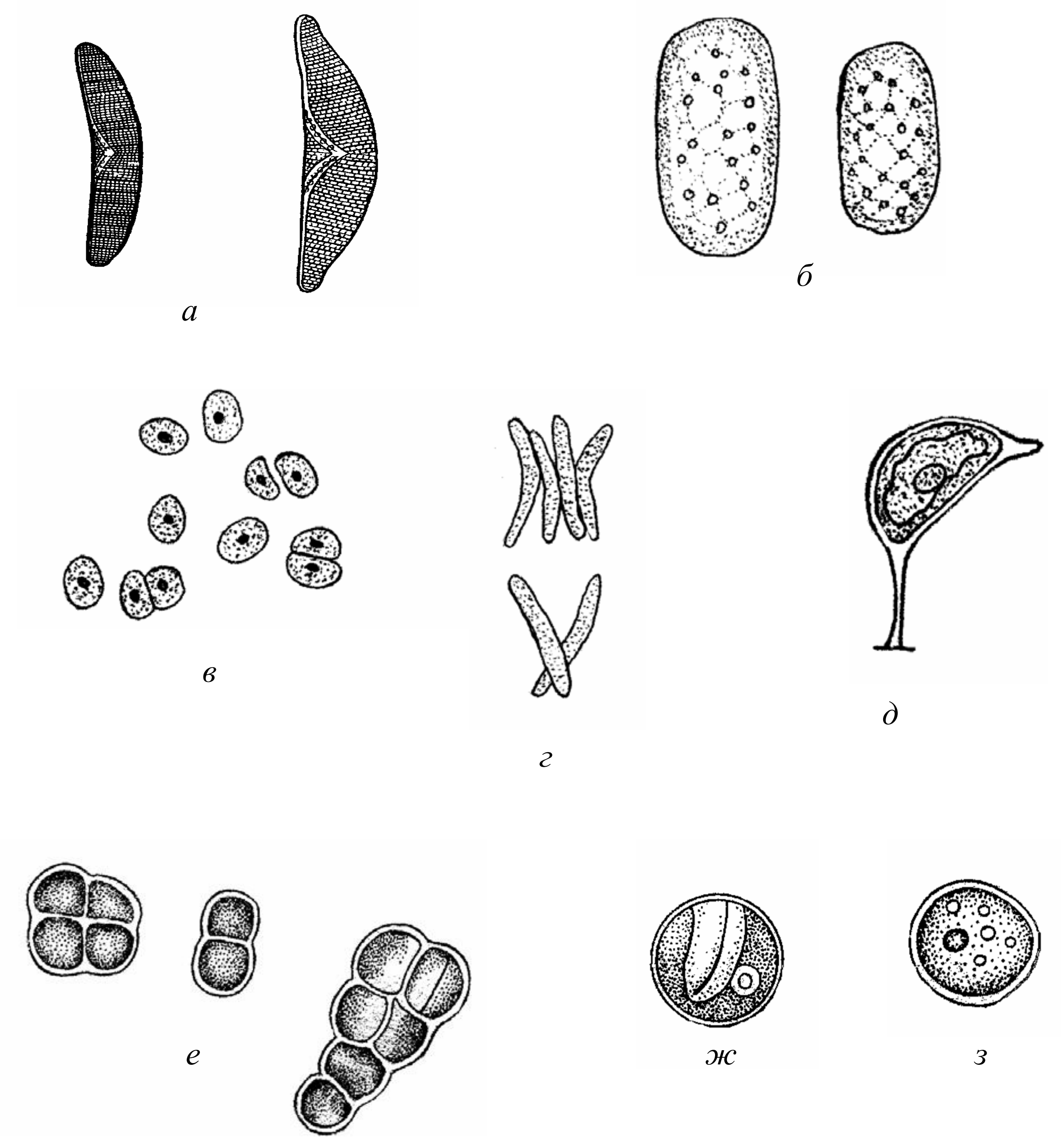


Рис. 5. Диатомовые, синезеленые и зеленые водоросли:
а – Эпитемия: панцирь со створки; *б* – Синехококкус; *в* – Синехоцистис;
г – Дактилококкопсис; *д* – Харациум; *е* – Десмококк; *ж* – Хлорелла; *з* – Хлорококк

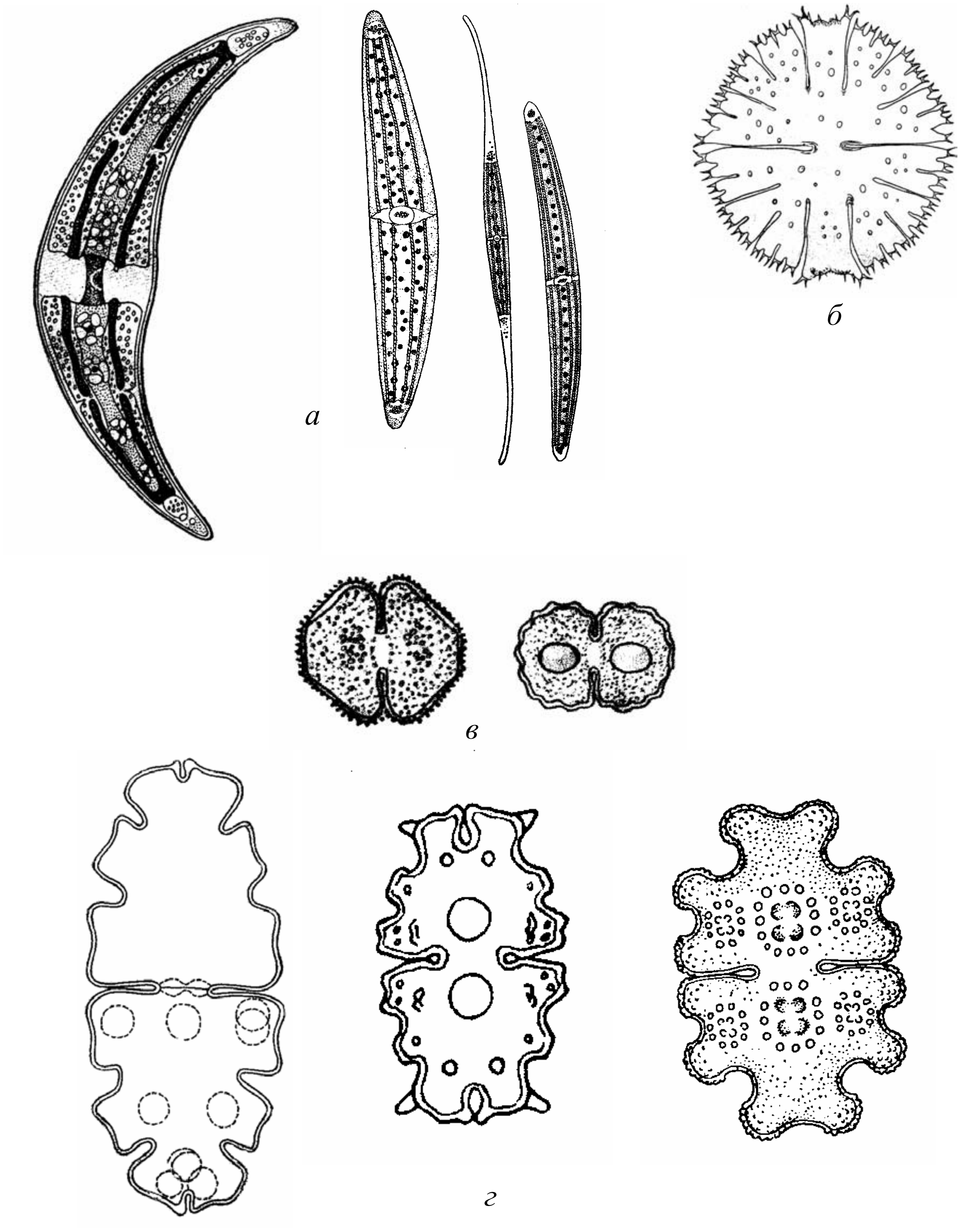


Рис. 6. Зеленые водоросли:
а – Клостериум; *б* – Микрастериас; *в* – Космариум; *г* – Эуаструм

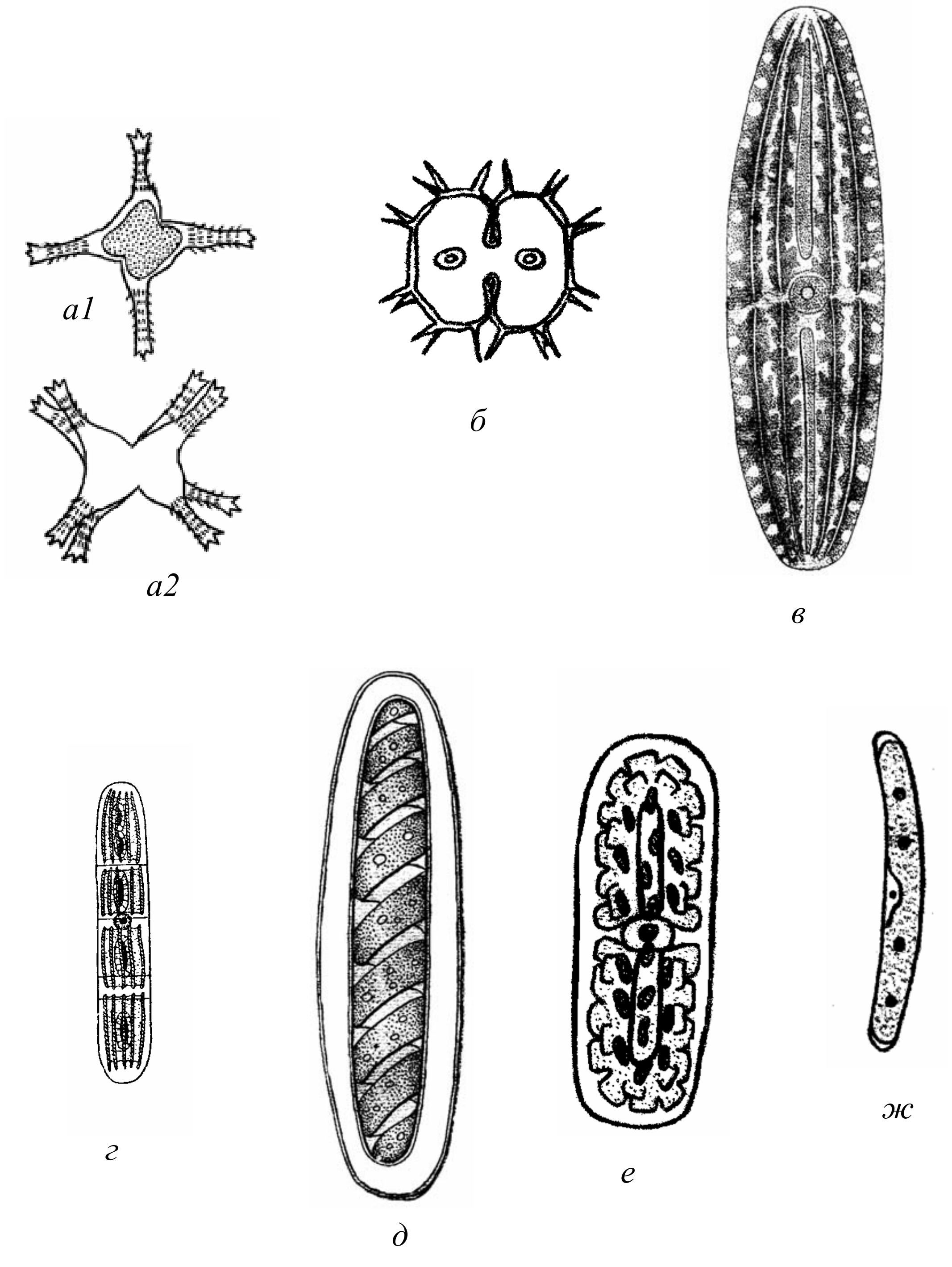


Рис. 7. Зеленые водоросли:
а – Стаураструм: *1* – клетка сверху, *2* – клетка спереди; *б* – Ксантидиум; *в* – Нетриум; *г* – Пениум; *д* – Спиротения; *е* – Цилиндроцистис; *ж* – Ройя

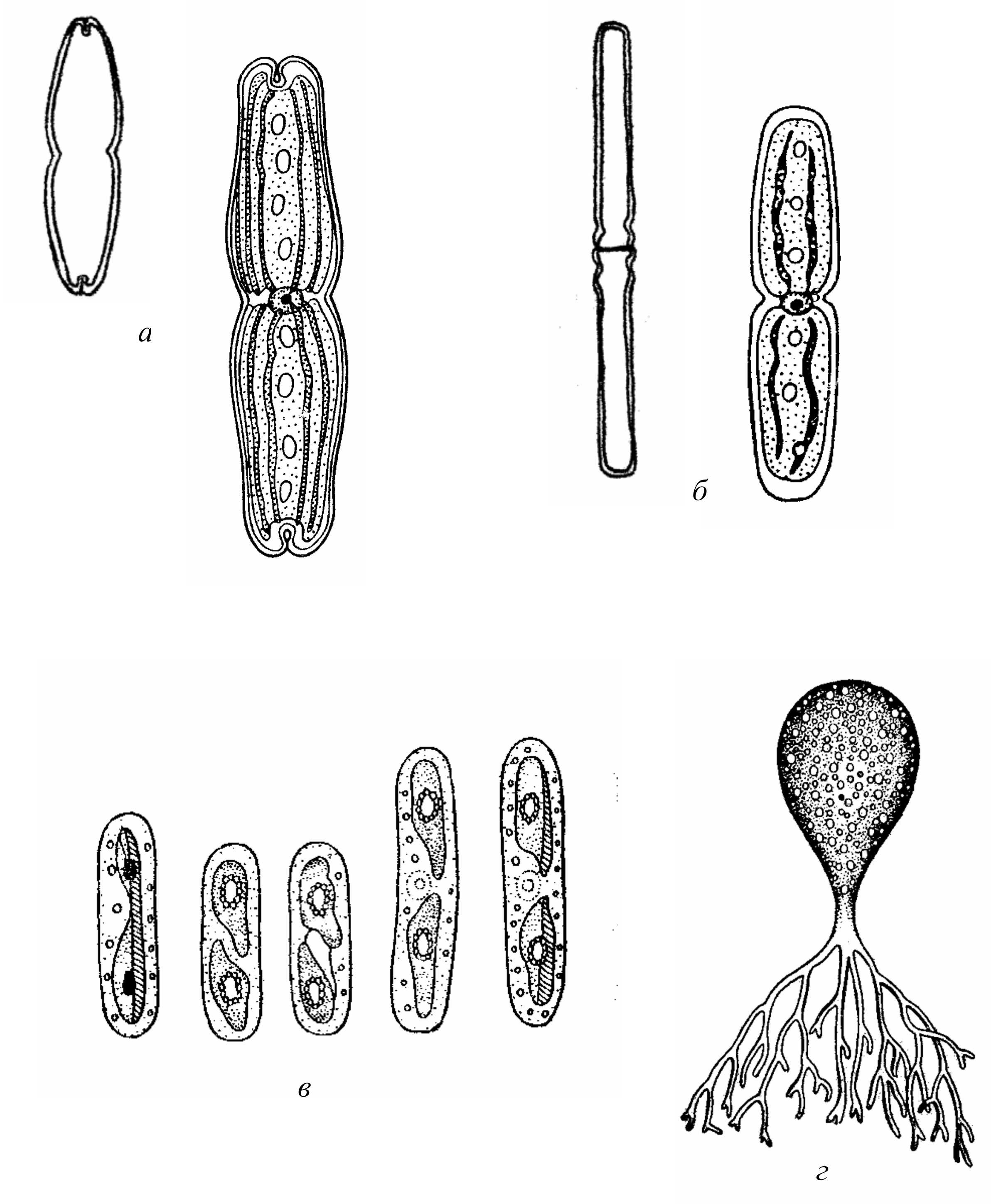


Рис. 8. Зеленые и желтозеленые водоросли:
а – Тетмеморус; *б* – Плеуротениум; *в* – Мезотениум; *г* – Ботридиум

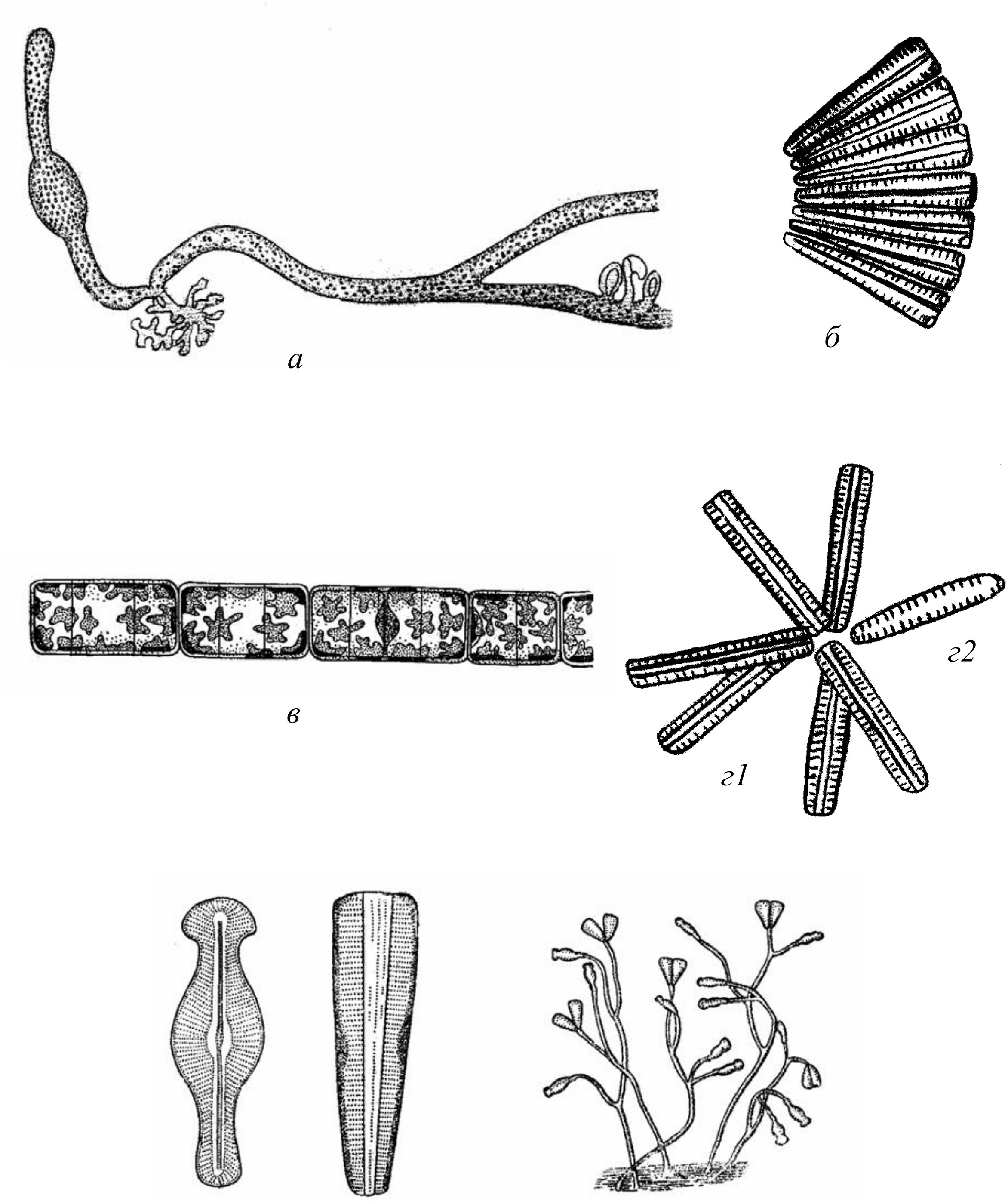


Рис. 9. Желтозеленые и диатомовые водоросли:
а – Вошерия; *б* – Меридион; *в* – Мелозира; *г* – Синедра: *1* – общий вид колонии, *2* – панцирь со створки; *д* – Гомфонема: *1* – панцирь со створки, *2* – панцирь с пояска, *3* – общий вид колонии

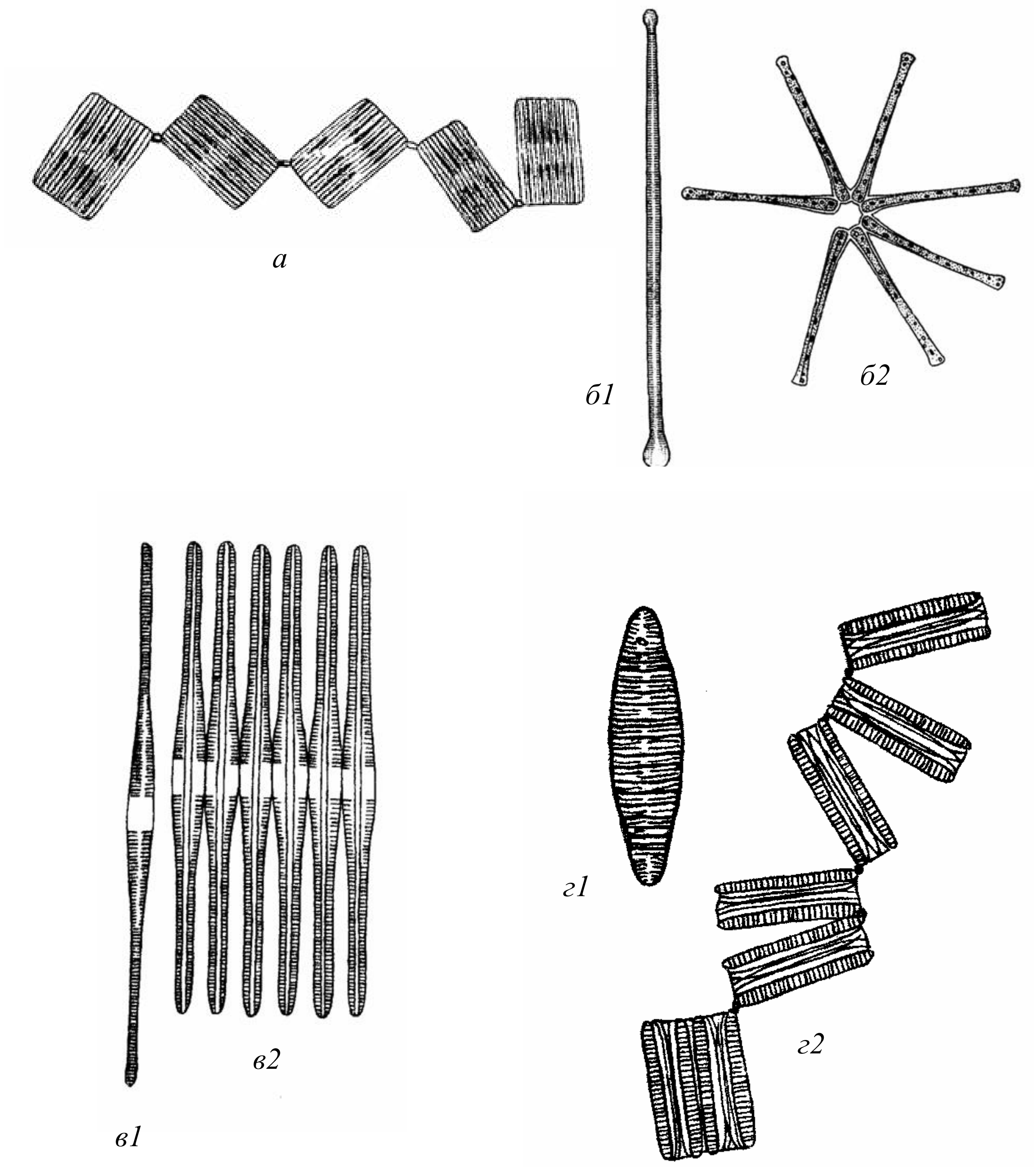


Рис. 10. Диатомовые водоросли:
а – Табеллярия; *б* – Астерионелла: *1* – панцирь со створки, *2* – общий вид колонии;
в – Фрагилярия: *1* – панцирь со створки, *2* – общий вид колонии;
г – Диатома: *1* – панцирь со створки, *2* – часть колонии

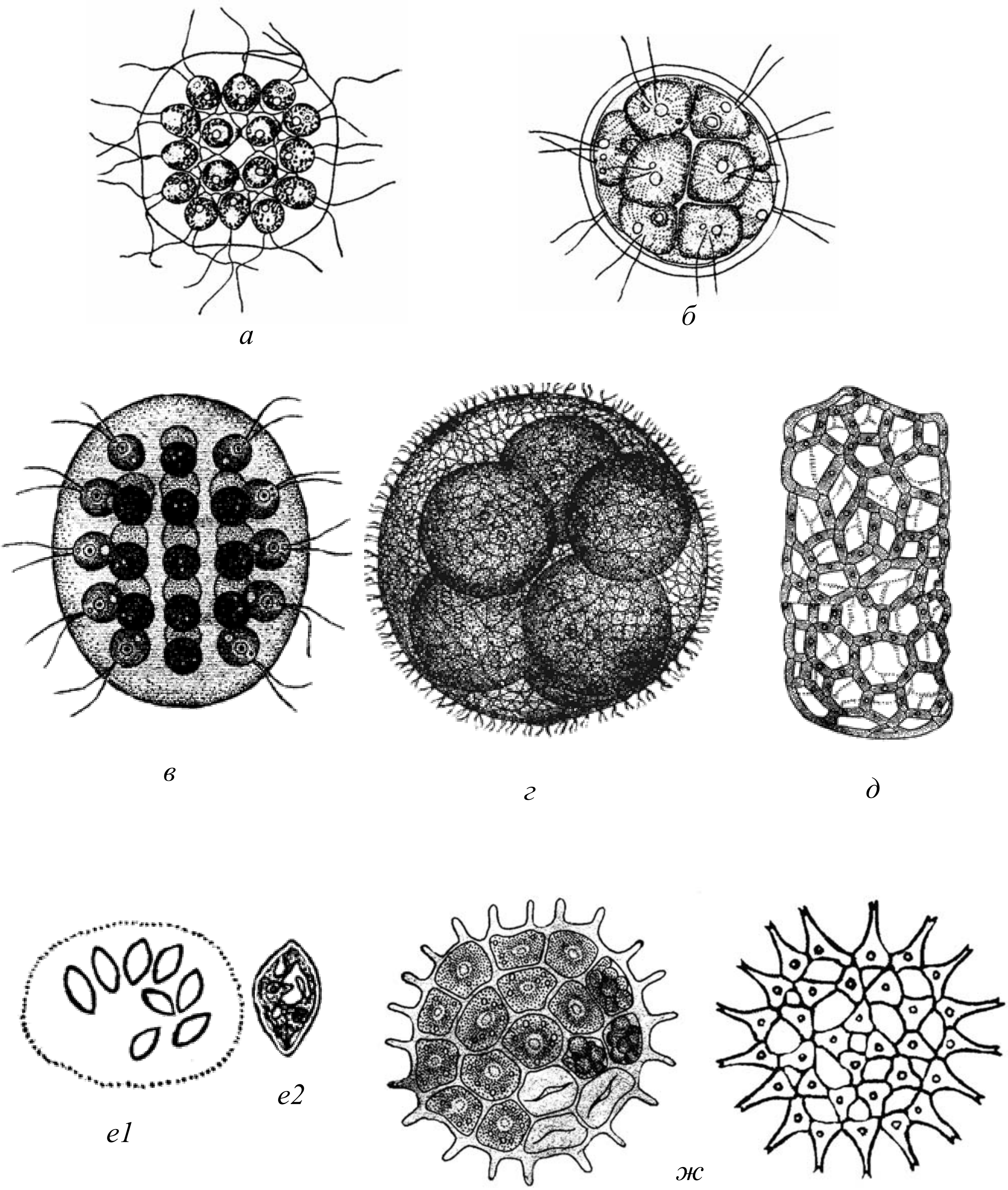


Рис. 11. Зеленые водоросли:
а – Гониум; *б* – Пандорина; *в* – Эвдорина; *г* – Вольвокс; *д* – Гидродиктион;
е – Ооцистис: *1* – общий вид колонии, *2* – отдельная клетка; *ж* – Педиаструм

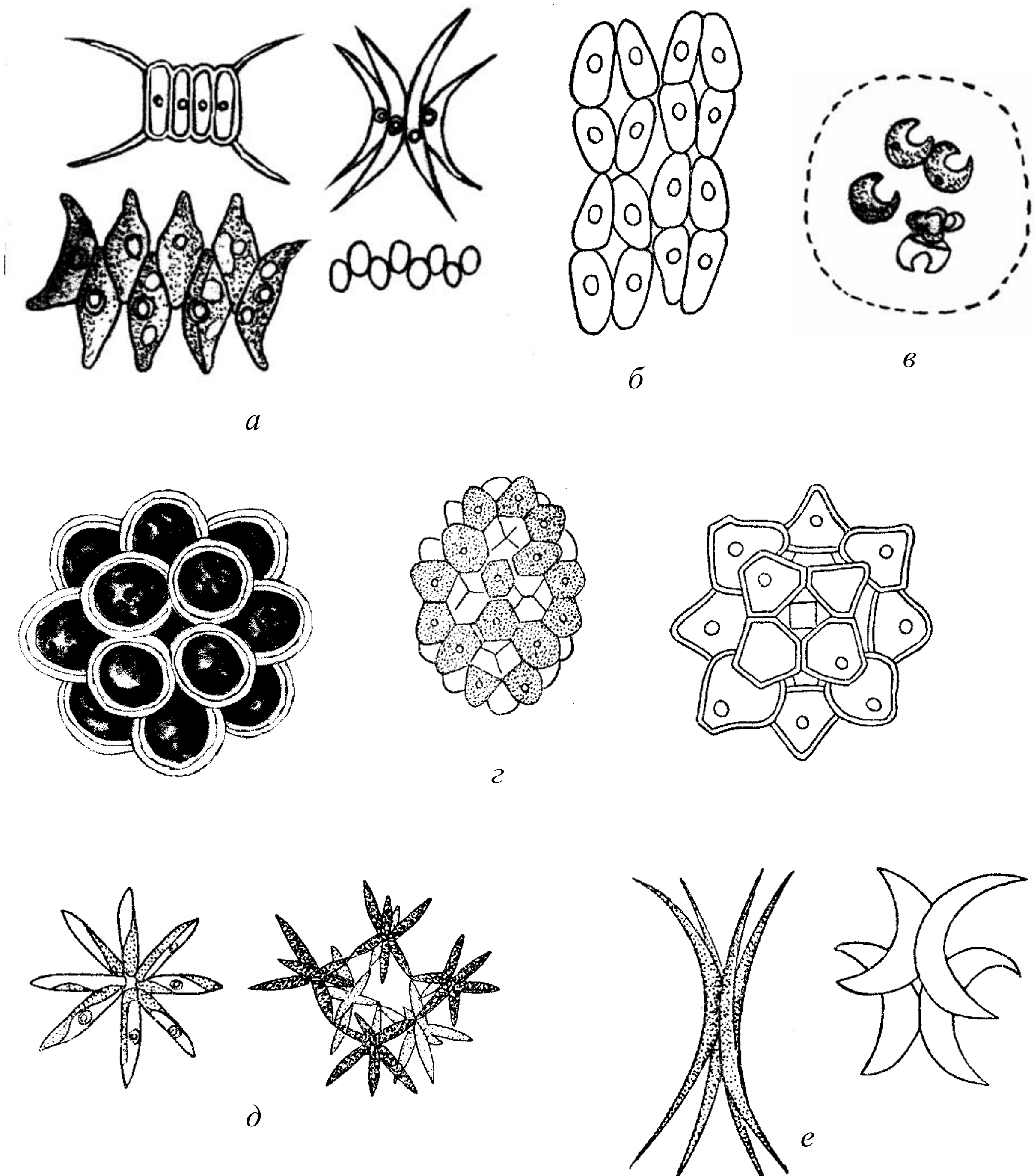


Рис. 12. Зеленые водоросли:
а – Сценедесмус; *б* – Круцигения; *в* – Кирхнериелла; *г* – Целяструм;
д – Актинаструм; *е* – Анкистродесмус

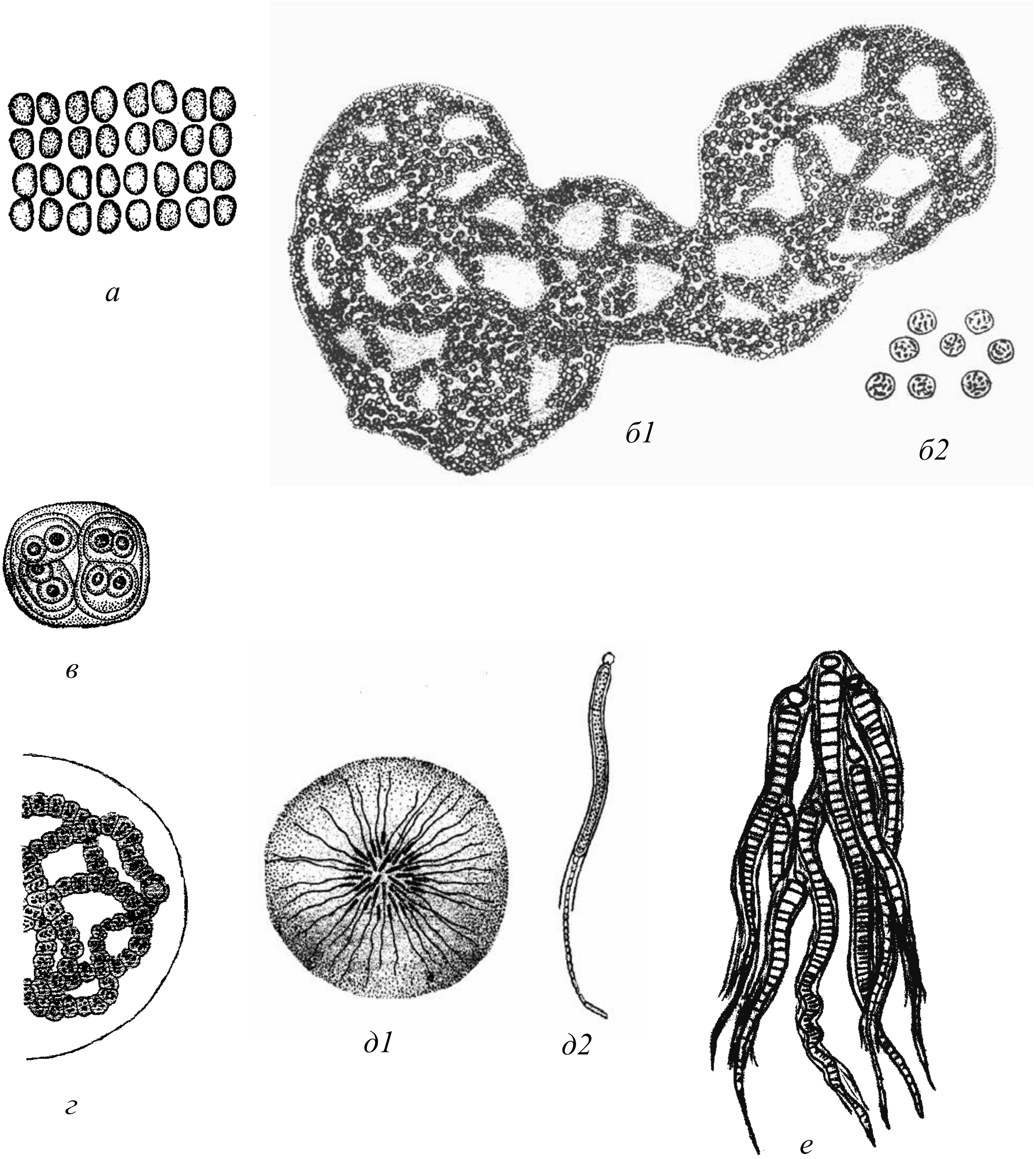


Рис. 13. Синезеленые водоросли:
а – Мерисмопедия; *б* – Микроцистис: *1* – общий вид колонии, *2* –- отдельные клетки;
в – Глеокапса; *г* – Носток: часть колонии; *д* – Глеотрихия: *1* – общий вид колонии,
2 – отдельная нить колонии; *е* – Ривулярия

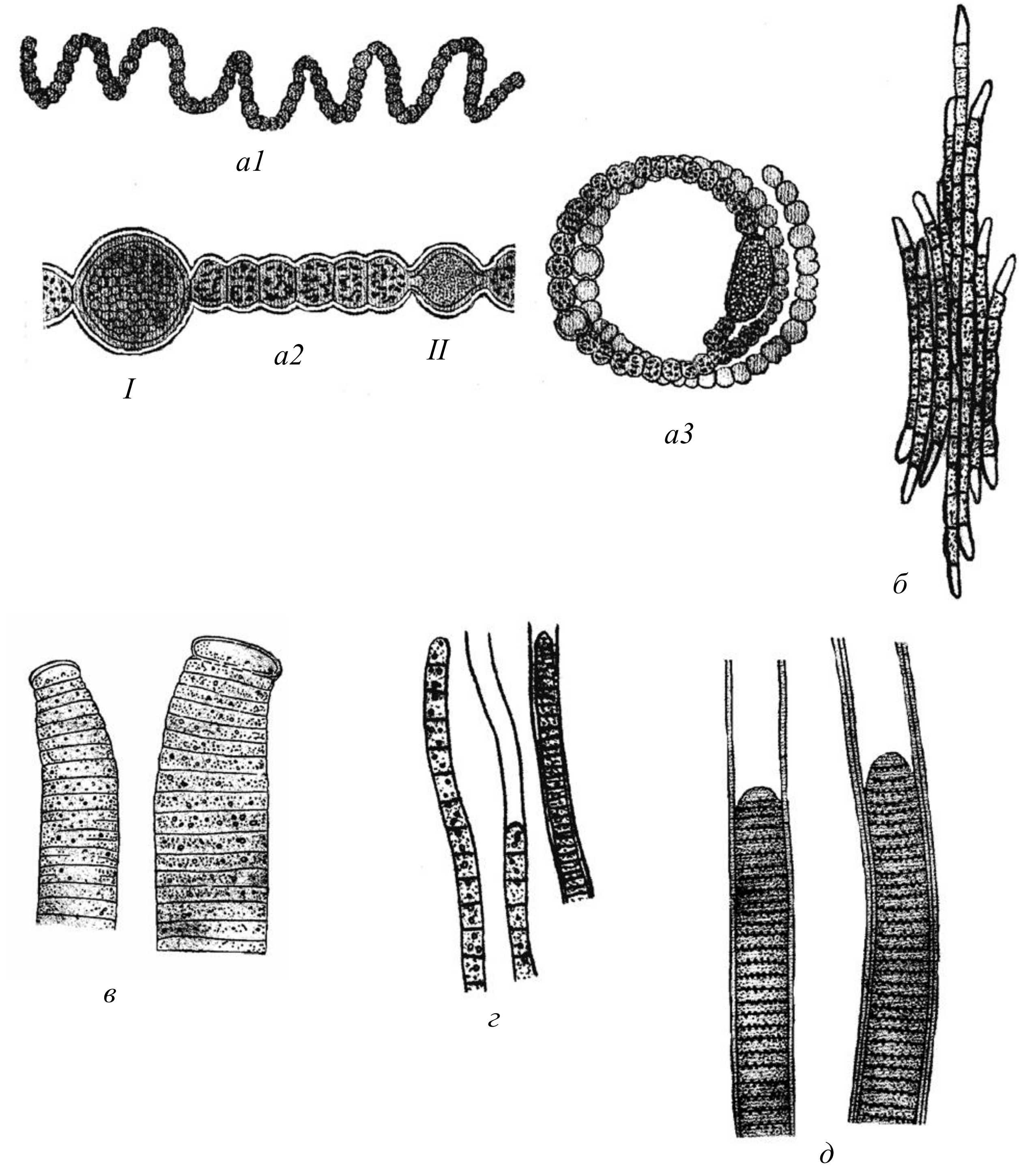


Рис. 14. Синезеленые водоросли:
а – Анабена: *1, 3* – общий вид колоний, *2* – часть колонии с акинетой (*I*) и гетероцистой (*II*);
б – Афанизоменон; *в* – Осциллятория; *г* – Формидиум; *д* – Лингбия

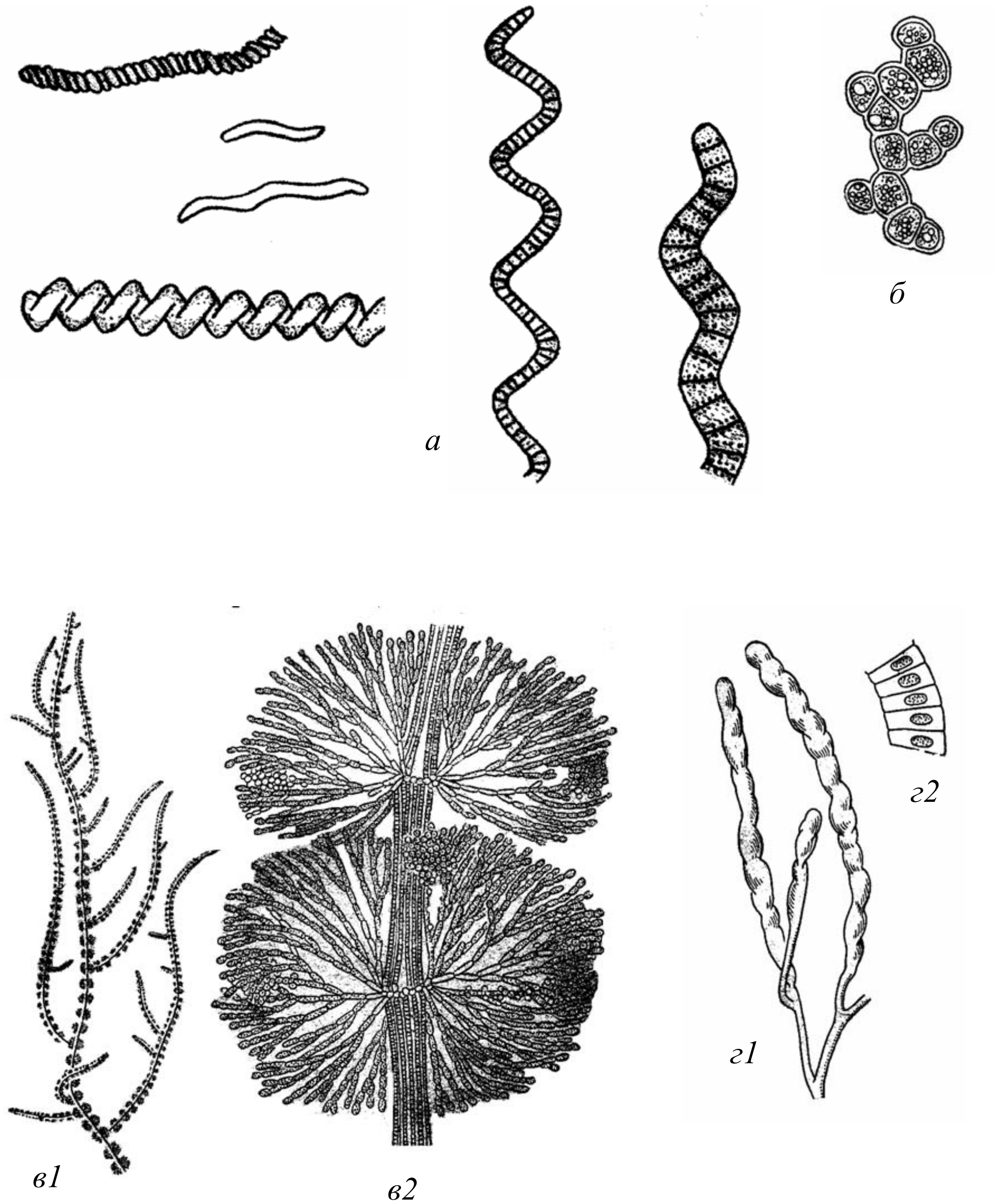


Рис. 15. Синезеленые, зеленые и красные водоросли:
а – Спирулина; *б* – Трентеполия; *в* – Батрахоспермум: *1* – внешний вид таллома, *2* – часть таллома;
г – Энтероморфа: *1* – внешний вид таллома, *2* – клетки на перечном разрезе таллома

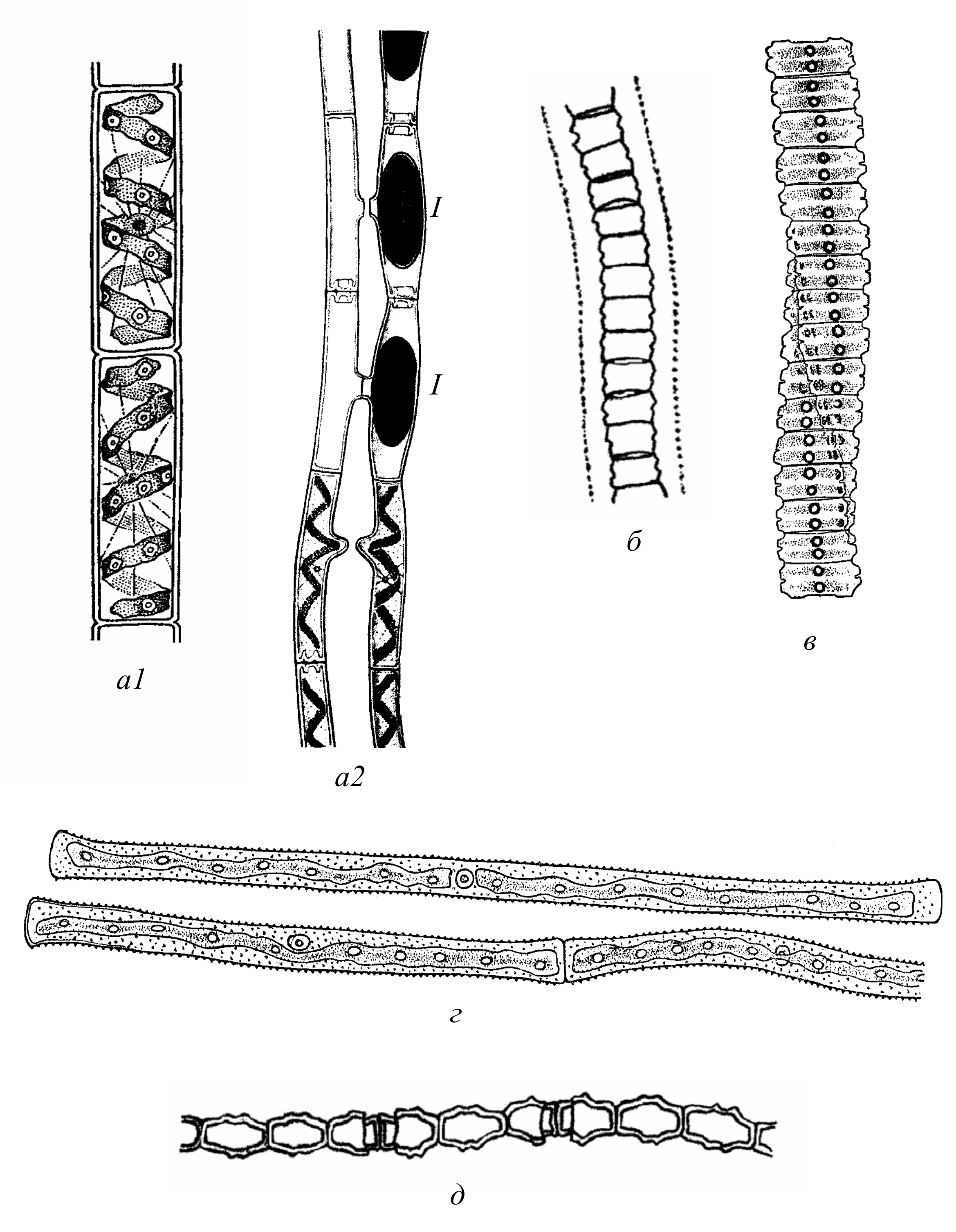


Рис. 16. Зеленые водоросли:
а – Спирогира: *1* – участок нити, *2* – талломы при половом процессе и образовании зигот (*I*);
б – Гиалотека; *в* – Десмидиум; *г* – Гонатозигон; *д* – Бамбузина

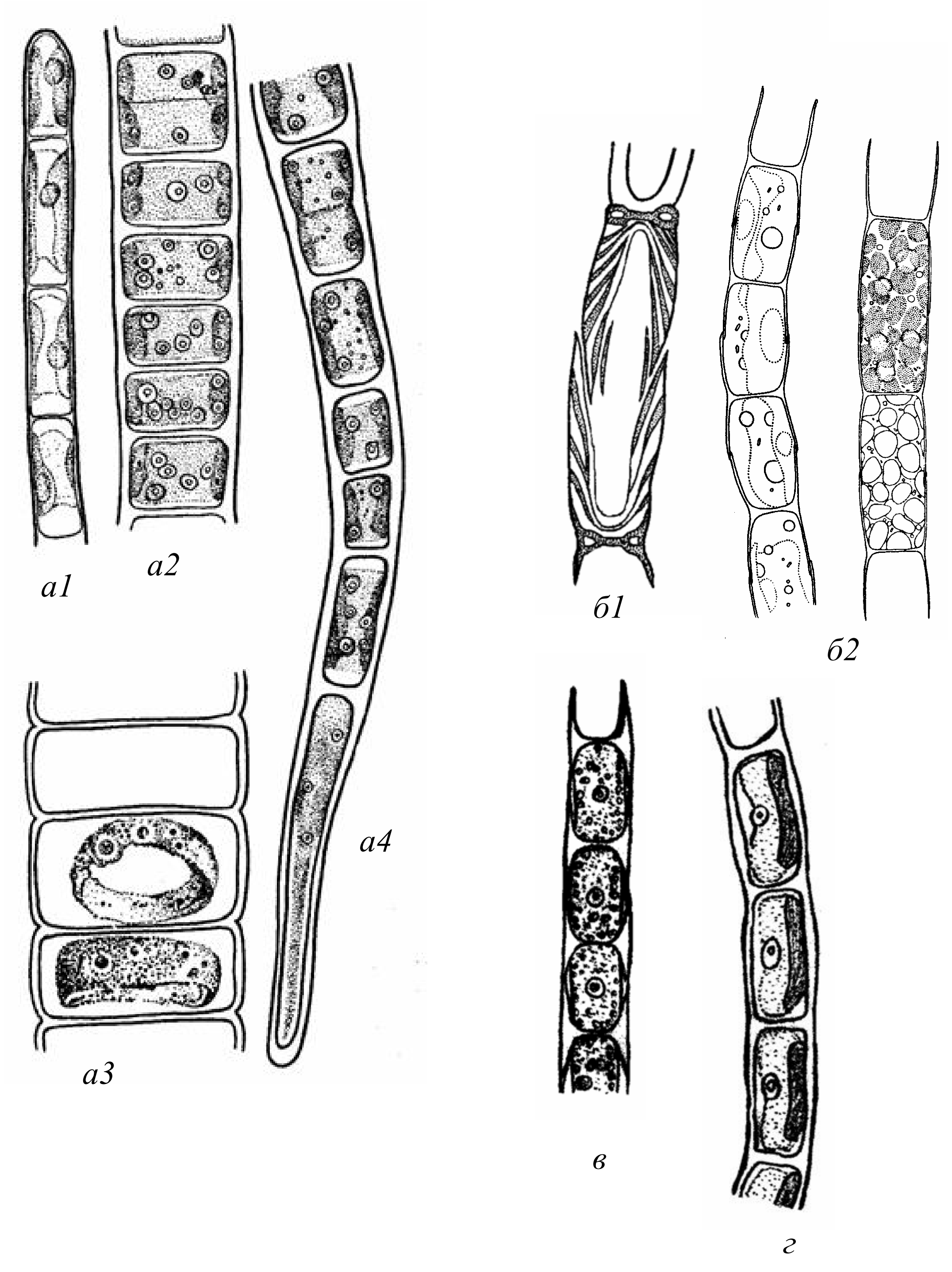


Рис. 17. Зеленые и желтозеленые водоросли:
а – Улотрикс: *1* – верхушка молодого таллома, *2* – участок таллома, *3* – пустые клетки и клетки с хроматофорами, *4* – основание таллома; *б* – Трибонема: *1* – строение оболочки клетки, *2* – участки нитей; *в* – Микроспора; *г* – Хлоргормидиум

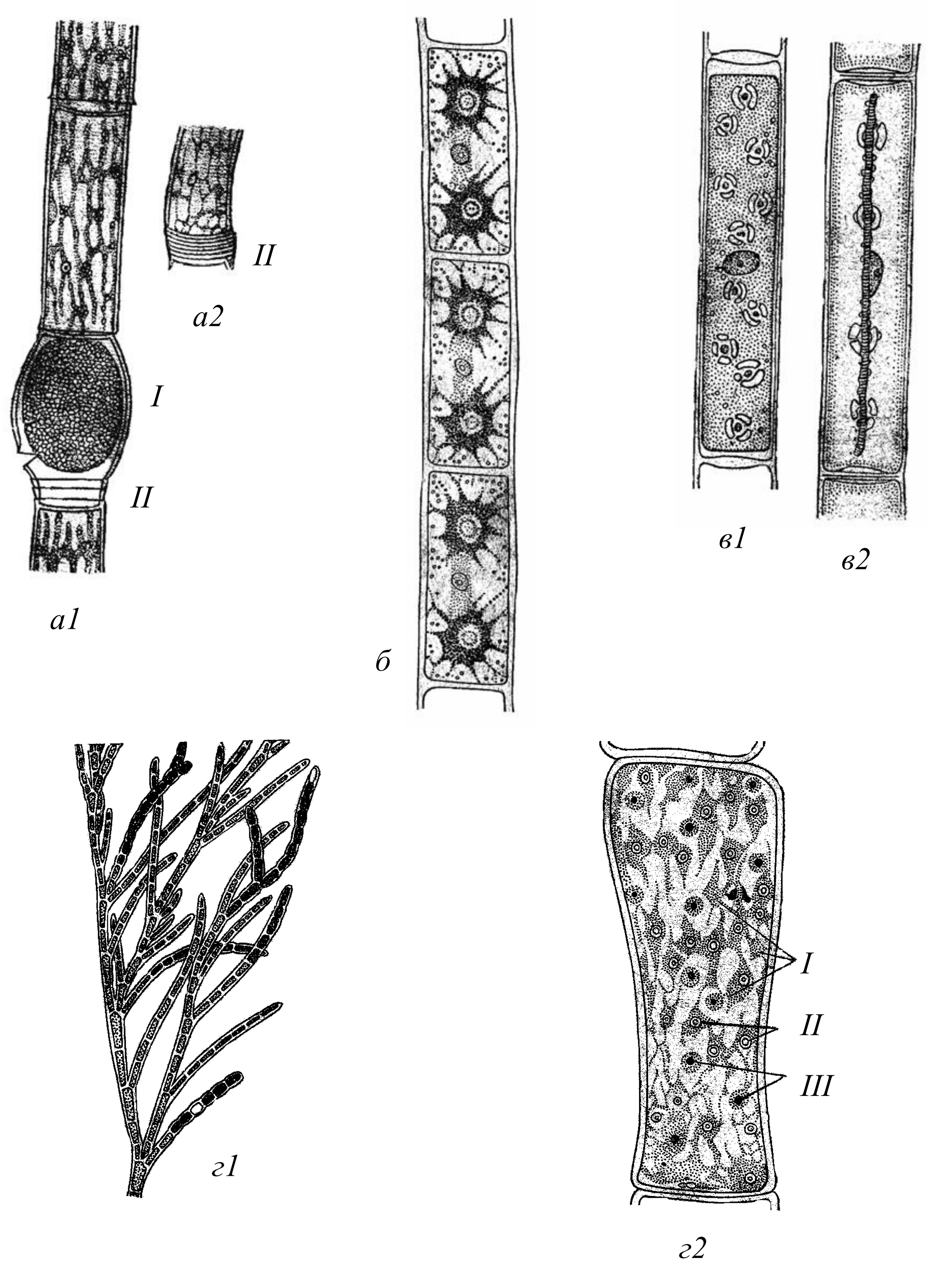


Рис. 18. Зеленые водоросли:
а – Эдогониум: *1* – участок нити с оогонием (*I*) и колпачками (*II*), *2* – колпачки (*II*) на участке нити;
б – Зигнема; *в* – Мужоция: *1* – хроматофор в плане, *2* – хроматофор в профиль; *г* – Кладофора:
1 – часть таллома, *2* – отдельная клетка (сегмент) с хроматофорами (*I*), пиреноидами (*II*), ядрами (*III*)

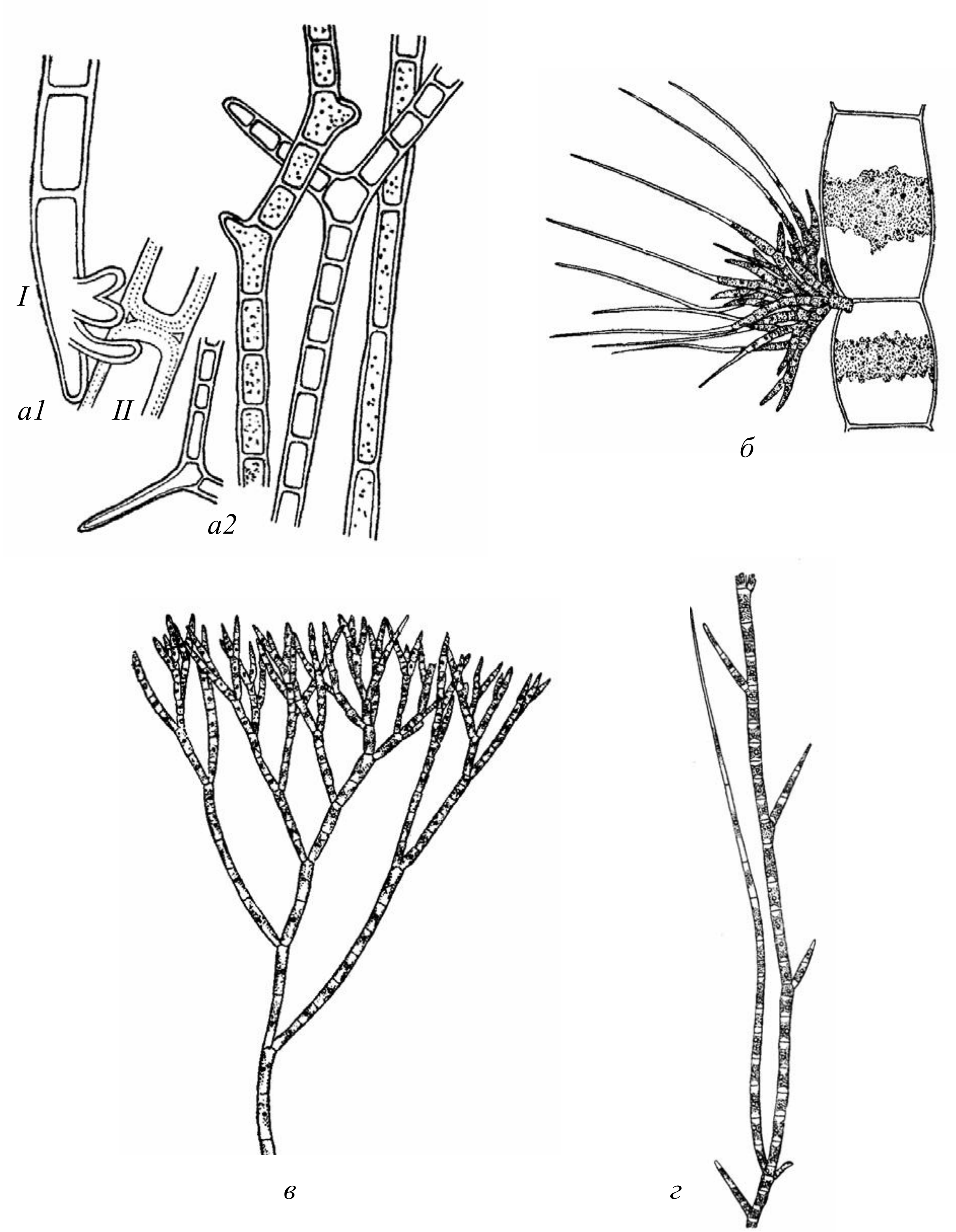


Рис. 19. Зеленые и харовые водоросли:
а – Ризоклониум: *1* – основание таллома (*I*), прикрепленного на кладофоре (*II*), *2* – участки талломов;
б – Драпарнальдия; *в* – Хетофора; *г* – Стигеоклониум

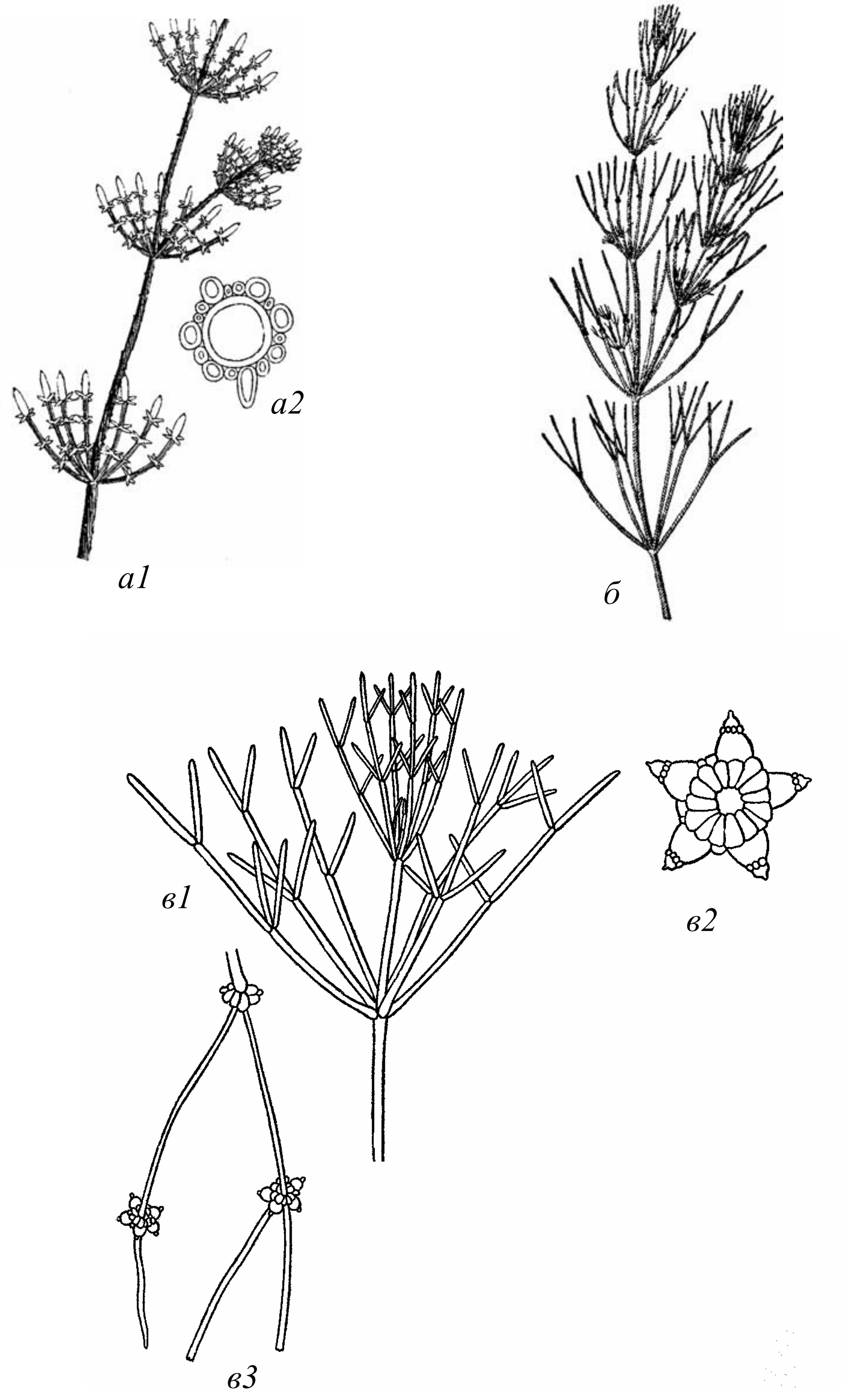


Рис. 20. Харовые водоросли:
а – Хара: *1* – внешний вид таллома, *2* – стебель на поперечном сечении; *б* – Нителла;
в – Нителлопсис: *1* – внешний вид таллома, *2* – внешний вид клубенька,
3 – участок таллома с клубеньками

ЛИТЕРАТУРА

1. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / Отв. ред. М.В. Горленко. – М.: Мысль, 1978. – 365 с.
2. Водоросли: Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
3. Гуревич А.А. Пресноводные водоросли: Определитель. Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1966. – 111 с.
4. Жизнь растений. В 6 т. / Гл. ред. Ал. А. Федоров. Т. 3. Водоросли. Лишайники. Под ред. М.М. Голлербаха. – М., Просвещение, 1977. – 487 с.
5. Малый практикум по низшим растениям. Учеб. пособие для студентов-биологов ун-тов / Н.П. Горбунова, Е.С. Клюшникова, Н.А. Комарницкий и др. – М., Высшая школа, 1976. – 206 с.
6. Михеева Т.М. Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. – Мн.: БГУ, 1999. – 396 с.
7. Определитель низших растений. В 5 т. / Л.И. Курсанов, М.М. Забелина, К.И. Мейер, Я.В. Ролл, Н.И. Цешинская. Т.1. Водоросли. Под общ. ред. Л.И. Курсанова. – М.: Советская наука, 1953. – 396 с.
8. Определитель низших растений. В 5 т. / И.А. Киселев, А.Д. Зинова, Л.И. Курсанов. Т. 2. Водоросли. Под общ. ред. Л.И. Курсанова. – М.: Советская наука, 1953. – 312 с.
9. Определитель пресноводных водорослей СССР. 5. Желтозеленые водоросли. Дедусенко-Щеголева Н.Т., Голлербах М.М. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
10. Определитель пресноводных водорослей СССР. 14. Харовые водоросли. Голлербах М.М., Красавина Л.К. – Л.: Наука, 1983.
11. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. VI. Улотриксовые и кладофоровые водоросли. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. VI. Улотриксові й кладофорові водорості / Мошкова Н.О. – Киев: Наукова думка, 1979.
12. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. VIII. Конъюгаты – Conjugatophyceae. Ч. 1. Мезотениевые – Mesotaeniales, гонатозиговые – Gonatozygotales, десмидиевые – Desmidiales. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. VIII. Кон'югаты – Conjugatophyceae. Ч. 1. Мезотенієві – Mesotaeniales, гонатозигові – Gonatozygotales, десмідієві – Desmidiales / Паламар-Мордвинцева Г.М. – Киев: Наукова думка, 1984.

13. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР / Под общ. ред. М.Ф. Макаревич. – Киев: Вища школа, 1984. – 62 с.
14. Флора споровых растений СССР. Т. V. Конъюгаты, или Сцеплянки (2) / Е.К. Косинская. Десмидиевые водоросли. Вып. 1. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960.
15. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Беларус. Энцыкл.; Гал. рэдкал.: А.М. Дарафееў і інш. – Мн., БелЭн, 1993.
16. Zofia Ringer. Rośliny Bałtyku. – Warszawa, 1972.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ 7

РИСУНКИ ВОДОРОСЛЕЙ 27

ЛИТЕРАТУРА 47

Учебное издание

**КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РОДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

Для учащихся средних школ, гимназий, лицеев
с углубленным изучением биологии

Составитель:
Храмцов Александр Константинович

В авторской редакции

Технический редактор
Корректор

Ответственный за выпуск *А.К. Храмцов*

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 50 экз. Зак.

Белорусский государственный университет.
Лицензия ЛВ № 315 от 14.07.98.
220050, Минск, проспект Франциска Скорины, 4.

Отпечатано на копировально-множительной технике
Белорусского государственного университета.
220064, Минск, ул. Курчатова, 10.